ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH - CONGO

47e Année — VOL. XLVII N° 3 — 47e Jaargang

Photo WEBER

Type de bétail du Ruanda-Urundi à longues cornes

BULLETIN D'INFORMATION DE L'INEAC

INFORMATIEBULLETIN VAN HET NILCO

5e Année — VOL. V N° 3 — 5e Jaargang

JUIN 1956 JUNI

11 AUG 1956

Bulletin Agricole du Congo Belge
Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE Vol. XLVII N° 3 JUIN JUNI 1956 INHOUD

		Page/Blz.
Régime foncier coutumier indigène	A. LERUTH	533
Recherches des normes chimiques en vue de la classification des thés du Congo belge	A. COPET, M. JAMMAR, L. PEREMANS	545
Comparaison de deux méthodes de dosage du Citronellol-Rhodinol dans les huiles essentielles de géranium	G. NEIRINCKX et H. STRUELENS	553
Contribution aux possibilités de l'élevage porcin dans les milieux ruraux de la Province de l'Équateur	R. GASPARD	571
Monographie pastorale du Ruanda-Urundi	D. ADAMANTIDIS	585
Rapport 1954-1955 de la Commission des carburants		671
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten		677
Bibliographie — Boekbespreking		745
Documentation officielle — Officiële Documentatie		773
Statistiques agricoles pour 1955		787

Bulletin d'Information de l'INEAC
Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. V N° 3 JUIN JUNI 1956 INHOUD

		Page/Blz.
Prépépinières d'Elaeis	G. DUPRIEZ	141
L'amélioration du maïs à Gandajika	E. DE PRETER	155
L'alimentation fourragère du bétail laitier au Haut-Katanga	M. JOTTRAND	173
Une nouvelle variété de froment en Urundi	R. BRUYÈRE	185
L'annélation, l'empoisonnement et l'essouchement des vieux hévéas avant la replantation	B. FASSI et C. MAERTENS	193
Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen		
La jachère et les cultures améliorantes en Haut-Ituri	J. HECQ	203
Petites informations — Korte mededelingen		
Matériel de plantation préconisé en hévéaculture au Congo belge	E. EVERS	215

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Elevage

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw, Bossen en Veeteelt

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

VOL. XLVII — N° 3 — JUIN JUNI 1956

47e Année — 6 FASCICULES PAR AN NUMMERS PER JAAR — 47e Jaargang

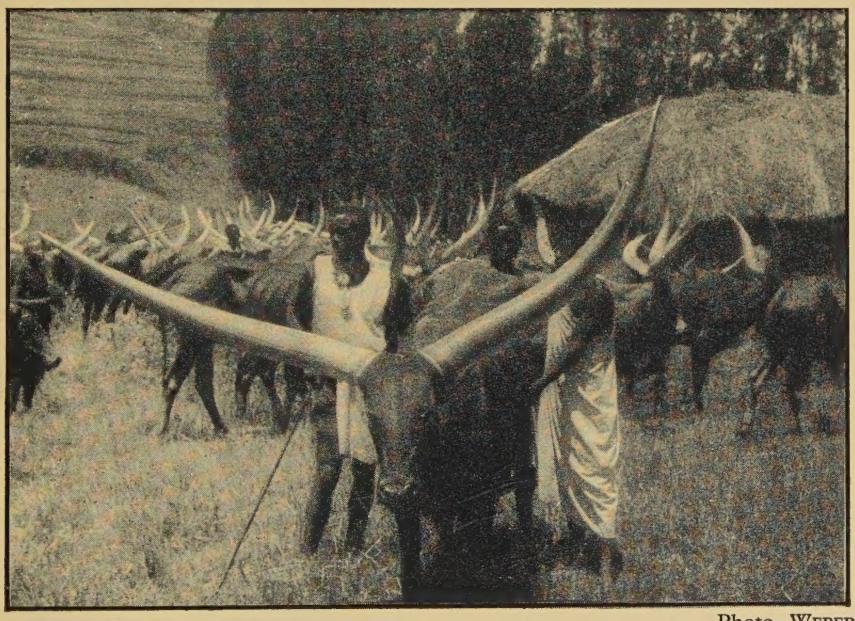


Photo WEBER

Type de bétail du Ruanda-Urundi à longues cornes

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koninklijke Plaats, 7 - Brussel

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge* n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée à condition de mentionner sous le titre : Extrait du *Bulletin Agricole du Congo Belge*.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*. Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onder de titel vermeldt : Overgenomen uit het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*.

De niet opgenomen stukken worden niet teruggezonden.

Bulletin Agricole du Congo Belge
Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE Vol. XLVII N° 3 JUIN JUNI 1956 INHOUD

		Page/Blz.
Régime foncier coutumier indigène	A. Leruth	533
Recherches des normes chimiques en vue de la classification des thés du Congo belge	A. Copet M. Jammar L. Peremans	545
Comparaison de deux méthodes de dosage du Citronellol-Rhodinol dans les huiles essentielles de géranium	G. Neirinckx et H. Struelens	553
Contribution aux possibilités de l'élevage porcin dans les milieux ruraux de la Province de l'Équateur	R. Gaspard	571
Monographie pastorale du Ruanda-Urundi	D. Adamantidis	585
Rapport 1954-1955 de la Commission des carburants		671
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten		677
Bibliographie — Boekbespreking		745
Documentation officielle — Officiële Documentatie		773
Statistiques agricoles pour 1955		787

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Place Royale, 7, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Koninklijke Plaats, 7, Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE
LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT
VOOR BELGISCH-CONGO

VOL. XLVII N° 3 JUIN JUNI 1956

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge** publié bimestriellement par la Direction « Agriculture, Forêts et Elevage », du Ministère des Colonies, a pour but :

1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;

2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge;

3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les Pays Etrangers dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de twee maanden uitgegeven door de Directie « Landbouw, Bossen en Veeteelt », bij het Ministerie van Koloniën met het doel :

1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groeperen;

2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of practische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;

3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in vreemde landen gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Régime foncier coutumier indigène

Ce régime peut-il servir de base à une organisation communale des milieux ruraux?

par

A. LERUTH

Administrateur Territorial au Congo belge

Cette étude est suivie d'une note de commentaires de M. R. WAUTHION, *Gouverneur honoraire du Katanga.*

La transition d'un état nomade à un état semi-nomade ou sédentaire, une surpopulation relative due à une démographie en flèche, concurremment avec l'appauvrissement d'un sol non régénéré, la coexistence en différentes régions de sociétés plurales, la transformation d'une économie de subsistance en une économie d'échange, sont autant de facteurs qui modifient profondément les conditions écologiques et nécessitent une adaptation du milieu rural et de son régime foncier.

A un moment où un grand courant d'universalisme s'est fait jour et où les droits de l'homme et les libertés fondamentales sont accordés, en principe, à certaines populations africaines encore politiquement peu développées, on est en droit de se demander si, avant de construire les superstructures architecturales de l'édifice politique, il ne faudrait pas en jeter la base; cette base est, à notre sens, l'organisation communale.

Cette préoccupation semble passer actuellement au premier plan et M. le Gouverneur Général PETILLON, dans le discours qu'il prononça à l'occasion du Conseil du Gouvernement 1955, fait une large part à l'exposé d'un projet qui tend à « amorcer la transformation de nos villages ruraux en entités communales ».

Ce sera l'objet de nos considérations. Le régime foncier coutumier de nos indigènes permet-il de jeter dès à présent les fondements de la commune rurale indigène?

C'est exclusivement sous cet angle que nous nous placerons pour livrer nos réflexions forcément limitées. On chercherait en vain dans les lignes qui vont suivre une analyse complète de l'organisation coutumière ou du régime foncier coutumier. Il existe, en la matière, de très nombreuses monographies et d'excellents livres de synthèse.

Ayant effectué des enquêtes approfondies dans diverses chefferies de Balubaïsés (1) du District du Tanganika en vue de l'instauration du paysannat indigène, il nous a semblé nécessaire de dégager du fatras des informations recueillies, deux notions fondamentales : d'une part l'unité foncière du domaine clanique, d'autre part l'unité territoriale du village coutumier.

Gravitant autour de ces notions, nos réflexions pourront, *mutatis mutandis*, s'appliquer à la majorité des populations agricoles de la savane du Congo. Le lecteur pourra rattacher à ce schéma ses propres observations et faire le point des divergences locales.

Avant d'aborder le sujet, soulignons que nous passerons intentionnellement sous silence la législation actuelle basée sur les statuts fonciers de l'État Indépendant du Congo. Nous ne parlerons ni de terres domaniales ni de terres indigènes. Nous nous limiterons au droit foncier coutumier, c'est-à-dire à l'ensemble des dispositions obligatoires d'après le sentiment général des populations indigènes intéressées.

Nous éviterons prudemment d'entrer dans la controverse des termes à employer pour définir les droits fonciers indigènes. Nous laisserons aux juristes le soin de déterminer s'il y a lieu d'employer le terme propriété ou l'expression très vague de « *droit sui generis* ». Nous notons toutefois, que d'éminents juristes estiment l'inaliénabilité du bien-fonds comme une raison insuffisante pour rejeter d'autorité le terme propriété. En effet, nos législations occidentales

(1) Ce terme de Balubaïsés est défini par VERHULPEN dans son important ouvrage « *Baluba et Balubaïsés* », L'Avenir Belge, Anvers (1936)

n'admettent-elles pas des restrictions d'ordre public ou contractuelles à l'usage du droit de propriété ?

I. Le clan : groupement familial

L'unité de base du groupement familial est le clan ou groupe d'indigènes qui se considèrent issus d'un ancêtre commun par voie unilatérale, paternelle ou maternelle. L'importance du clan est très variable et s'il apparaît comme l'ensemble de la descendance par voie unilatérale d'un ancêtre unique, la parenté qui unit les membres peut être éloignée ou proche suivant le souvenir lointain ou réel de cette filiation.

Le clan est habituellement fractionné, mais ce fractionnement n'implique aucunement que l'on s'éloigne des principes héréditaires de l'organisation clanique. Il n'existe pas de nom pour ces fractions de clan. D'aucuns les appellent parentèles, lignages, lignées ou familles. Nous les appelerons familles étant entendu qu'il s'agit de familles au sens large, pour les distinguer de la famille conjugale.

Le clan, groupement familial placé sous l'autorité d'un patriarche, peut revêtir un caractère politique. Toutefois, l'élément essentiel de cohésion du clan est la filiation patriarcale ou matriarcale, tandis que dans les groupements politiques, le caractère politique détermine avant tout l'unité du groupe.

Le clan ne s'identifie donc pas à un groupement local, un village ou une série de villages contigus. En réalité, il peut s'étendre sur plusieurs villages, sur plusieurs chefferies. Les chefferies et même les villages peuvent compter plusieurs clans ou fractions de clans. Le clan est souvent géographiquement séparé en un très grand nombre de fractions qui, malgré l'éloignement, conservent et respectent le souvenir d'une même filiation. En principe, le clan est un groupement social autonome ayant à sa tête un patriarche investi de prérogatives religieuses, juridiques, sociales et économiques. Mais la dispersion du clan est souvent tellement grande que ses diverses fractions sont englobées dans des groupements territoriaux plus larges et soumises à une autorité politique supérieure.

Malgré l'éloignement des familles composant le clan, leur intégration dans des groupements territoriaux localisés, nonobstant le lent travail de sape de la civilisation et du progrès économique, le clan continue à subsister. Les membres du clan gardent, quoi qu'ils fassent, leur nom patronymique ou totémique et observent scrupuleusement les lois de l'exogamie et de l'interdiction alimentaire. De plus, nous le verrons par la suite, le clan est actuellement encore le véritable propriétaire foncier.

II. Le village : groupement politique

On retrouve, dans la plupart des groupements indigènes, la marque d'un attachement profond au principe de filiation. Pour les

indigènes, tout système d'organisation revêt une analogie avec l'organisation familiale.

En réalité, l'organisation familiale constitue le substrat de l'organisation politique, mais cette dernière s'écarte, en bien des cas, du schéma de la pyramide clanique.

Là où groupements familiaux et groupements politiques sont strictement parallèles, toute subdivision du clan correspond à une subdivision localisée en hameaux et villages et le clan lui-même forme une seigneurie ou chefferie. Ce cas est assez rare et la plupart des groupements localisés sont composés de clans ou fractions de clans différents. Le chef de ces groupements localisés jouit des prérogatives du patriarche « *pater familias* » à l'égard de son propre groupement familial et de prérogatives politiques à l'égard de l'ensemble des membres du groupement politique localisé.

Les groupements politiques par excellence sont la chefferie et le village. Les membres d'une chefferie ou d'un village sont donc moins unis par des liens de parenté ou d'ascendance commune, unilatérale que par une soumission à l'autorité politique du chef de la chefferie ou du village. A l'intérieur du clan, le souvenir d'une filiation commune constitue l'élément primordial de cohésion. A l'intérieur de la chefferie ou du village, c'est bien souvent le souvenir d'une migration commune ou d'une alliance défensive qui a favorisé la cohésion.

Comment se sont formés les groupements politiques? Le fractionnement du clan et son intégration dans des groupements territoriaux larges ont des origines diverses, lointaines ou proches. Parmi les origines lointaines, citons les migrations armées ou pacifiques. Ces migrations étaient l'exutoire des peuples en expansion. La fortune des armes, la halte de certaines fractions du clan dans des endroits propices à leur économie de subsistance, ont localisé des fractions du clan en des régions où pour vivre, ils durent faire des alliances, soumettre à leur autorité des clans voisins ou en accepter la loi. Parmi les origines plus proches de nous, citons l'organisation administrative des circonscriptions indigènes, l'évolution économique, le développement du réseau routier et les mesures administratives d'hygiène.

L'organisation administrative des circonscriptions indigènes nécessite certains regroupements de population de façon à créer des entités politiques viables. Des groupements en secteurs furent effectués par l'administration avec un sens politique averti. Ils eurent presque toujours des résultats heureux. Les indigènes surent s'adapter très facilement à leurs nouvelles conditions administratives.

L'évolution économique, le développement du réseau routier, les mesures d'hygiène ont favorisé le groupement de nombreux villages, tantôt le long des routes, tantôt au terminus de ces nouveaux moyens de communications. Plusieurs villages isolés ainsi groupés prirent le nom du village sur les terres duquel ils s'installèrent.

Le mode de succession des charges politiques et familiales est en principe héréditaire, soit dans la ligne maternelle, soit dans la ligne paternelle. Toutefois, si la succession des chefs de famille s'établit de façon stricte sur ce principe, celle des chefs politiques se fait pratiquement aussi par élection. C'est par respect de la coutume et dans l'intérêt de la tradition orale, que les chefs politiques, chefs médaillés ou chefs de village, sont, après investiture coutumière, rattachés à la généalogie des chefs.

En fait, la vénalité est à la base de l'accession aux charges publiques. Etrange mélange de systèmes héréditaire et démocratique, où les candidats doivent acheter le consentement de leurs pairs amenés à reconnaître officiellement les droits héréditaires à la charge. Ce système était autrefois une garantie sérieuse de la capacité héréditaire du candidat. En effet, les indigènes vivaient en vase clos dans un système d'économie de subsistance et de solidarité qui empêchait que le candidat pût réunir par son seul travail des valeurs très importantes à l'époque. Seul donc, le patriarche d'un clan suffisamment important pouvait, par solidarité de toutes les familles de son clan, réunir les biens nécessaires à la reconnaissance de sa fonction publique.

On comprendra aisément qu'actuellement, le cercle vicieux de l'économie de subsistance étant rompu, certains indigènes puissent acquérir par leur travail ou leur seule habileté, des valeurs suffisamment importantes pour acheter les charges publiques. Le principe héréditaire s'en trouve affaibli.

Tout comme la dot était, en matière de droit matrimonial, un instrument de preuve du consentement des familles (système de compensation), ainsi en matière d'accession aux charges publiques les valeurs à réunir étaient-elles la preuve du consentement des clans ou familles au sens large. La stabilité du mariage coutumier et la stabilité du clan subissent un recul appréciable du fait que dot et garantie pour l'accession aux charges publiques ont pris un caractère de trafic qu'elles ne possédaient pas auparavant.

Mais là où le clan « groupement familial » s'affaiblit, la notion de la chefferie ou du village, « groupement politique », s'affirme.

« Partout où nous avons vu le groupement familial se scinder en unités plus petites, fut-ce d'abord seulement sur le plan territorial, le clan a fini par disparaître; plus profond est le morcellement, plus large aussi est la voie ouverte à un regroupement sur des bases purement politiques. Le village, unité de voisinage, se substitue petit à petit à la lignée ou à la famille. » (1)

Nous sommes d'accord sur l'idée exprimée ici par le professeur MALENGREAU, quoiqu'il nous semble plus explicite de dire : le clan a fini par disparaître *sur le plan politique*. Il semble bien en effet, qu'en matière foncière notamment, les véritables propriétaires du domaine soient le clan ou la famille au sens large.

(1) *Les droits fonciers coutumiers chez les indigènes du Congo belge. Essai d'interprétation juridique.* Guy MALENGREAU, Bruxelles, Falk fils (1955)

1921, des foyers multiples se déclarent au centre, à l'ouest et au sud-ouest du pays; la contamination étant probablement venue du Bugesera. En 1921, la peste se déclara à Uvira (Congo belge). Un agronome adjoint au Service vétérinaire y fut détaché. Dans le Ruanda-Urundi il y avait, au 31 décembre, 5 vétérinaires et 6 adjoints mis à la disposition du chef du Service vétérinaire.

Photo Dr MOREAU

Incinération des cadavres lors de la peste bovine

Au Ruanda, la propagation de la peste, dans la zone située à l'est du cordon sanitaire, fut extrêmement rapide et le personnel fut tout de suite débordé. Pour sauver le plus de bétail possible on soigna même les animaux atteints, dont une grande partie n'était déjà plus curable. Les pertes, parmi les animaux sains, furent modérées; elles n'atteignirent pas 10 p. c. (estimation). Les suicides d'éleveurs auxquels la peste avait fait perdre leurs troupeaux n'étaient pas rares. La situation paraissait catastrophique.

MUSINGA avait consenti à déclarer la vaccination obligatoire. Mais la mesure fut, dans les milieux indigènes, l'objet d'une grande opposition. Ce fut, devant l'obligation de mener les bêtes au vétérinaire, une fuite éperdue qui hâta encore la diffusion du fléau. Au mois de juin, MUSINGA demanda avec insistance que l'obligation fût levée, et les interventions du service vétérinaire suspendues.

Comme, à cette époque, plusieurs nouveaux foyers s'étaient déclarés dans l'Urundi, tout le personnel disponible y fut envoyé.

Il ne resta au Ruanda qu'un seul praticien chargé de *surveiller* la marche du fléau et de n'intervenir qu'en cas de demandes expresses qui ne tardèrent pas à se produire. Après un voyage à Rutshuru, où il traita le bétail malade de la région, ce vétérinaire reprit les vaccinations au nord-ouest du Ruanda. L'effervescence calmée, les indigènes se sont rendus compte de la gravité du mal et de l'efficacité du remède. Dans la vallée de la Ruzizi, au début, cet empressement fut beaucoup moins grand. Mais quelques interventions heureuses ont converti les éleveurs.

Photo RUDIPRESSE

Laboratoire de diagnostic et des recherches vétérinaires à Astrida (1954)

L'activité du Service vétérinaire s'est traduite, en 1921, par la vaccination d'environ 120.000 animaux; ces vaccinations ont nécessité la fabrication sur place de 5.000 litres de sérum.

Alors que le Service médical et le Service de l'agriculture possédaient chacun une unité européenne, l'effectif du Service vétérinaire s'est vu porté, fin 1921, à cinq praticiens. Ces premiers médecins vétérinaires, malgré l'insuffisance de leur cadre, acceptèrent avec courage et résignation la lourde mission qui leur avait été imposée. Véritables « broussards », ayant un mépris complet du confort et une résistance physique peu ordinaire, astreints à de nombreuses besognes qui souvent n'avaient rien de commun avec la médecine vétérinaire, ils ont pu mener à bien l'honorable mais ingrate tâche. Parcourant le pays dans des conditions souvent pénibles, ils luttaient constamment contre des épizooties de peste bovine, de charbons, et de trypanosomiases qui ravageaient les élevages; ils assainissaient

— *Les droits réels individuels* des membres du clan propriétaire sur tous les produits de leur propre exploitation et sur les produits de leur domaine privé transmis par un ascendant direct (voir sub III — Notion de domaine privé).
— *Les droits réels collectifs* des membres du clan sur chasse, pêche, etc.

2) *Droits personnels* (droits politiques)

Les chefs politiques ont droit à tribut. C'est un droit personnel et non un droit sur la chose. En payant à leur chef un tribut sur leurs produits de culture, de chasse et de pêche, les membres du clan font acte d'allégeance.

N. B. — Un chef politique, outre ses droits personnels, peut posséder des droits réels dans le cadre de son propre clan ou fraction de clan dont il est souvent le chef.

VI. **Exemple schématisé de divisions territoriales et foncières de la Chefferie des Bena Mambwe, en Territoire de Kongolo**

1) *Divisions territoriales*

a) Chefferie : Bena Mambwe

b) Groupes politiques (espèces de sous-chefferies) : Bena Kilungu, Bena Mushiami, Bena Kabombola.

c) Villages (divers).

2) *Divisions foncières*

a) *Le domaine collectif*

Comme exemple nous prenons le village Makutano du groupe politique des Bena Kabombola, dont le domaine collectif est réparti comme suit :

— Famille des Bazila Sengele : plaine Miswati. Gestionnaire : LUMBU SHAOZI ;
— Famille des Bazila Nyoka : plaine Mihugo. Gestionnaire : MALISAWA SAGANI ;
— Famille des Bugana Mugo : plaines Kankunde, Yumbu, Aho, Mo, Mibambo. Gestionnaire : KATUMBA KAHUNGA ;
— Famille des Bugana Mugo : plaines Kynioge et Kagulugulu. Gestionnaire : KAHOMBE KASANGA MWANA.

b) *Le domaine individuel*

Prenons comme exemple le domaine collectif de la famille des Bugana Mugo, plaine Kagulugulu. Celui-ci comprend le domaine individuel « Kitena » du nommé LUMANDE MUKUBWE de la famille des Bugana Mugo et d'autres bitema.

Cet exemple schématisé nécessite quelques explications :

La chefferie des Bena Mambwe est composée de trois groupes politiques qui furent réunis sous l'autorité du chef de l'un de ces groupes : les Bena Mushiami. On y relève des clans assez nombreux et fractionnés. Le fractionnement du domaine est fonction de l'épar-

pillement du clan dans différents villages. La limite territoriale du village épouse, dans la majorité des cas, la limite du domaine resté sous la gestion du chef de la fraction de clan habitant ce village.

Cet exemple est assez classique mais il ne prétend pas épuiser les nombreuses combinaisons dans lesquelles sont imbriquées divisions territoriales et foncières.

VII. **Commune et village coutumier**

La commune, dans notre sens occidental, est une division territoriale administrée par un maire ou bourgmestre, assisté d'un conseil communal ou municipal.

Les biens de la commune comprennent :

1°) le domaine public communal, imprescriptible et inaliénable (chemins vicinaux et reconnus, rues, canaux, églises, etc.),

2°) les biens patrimoniaux dont la commune dispose au même titre qu'un particulier,

3°) les biens communaux, c'est-à-dire ceux dont les habitants ont la jouissance en nature.

Le village coutumier est une division territoriale (groupement volontaire de fractions de clans différents) sous l'autorité d'un chef de village héréditaire ou élu, assisté de son conseil de notables.

Quoique non expressément reconnue, la notion de domaine public existe notamment en ce qui concerne les chemins vicinaux. Quel que soit le propriétaire du domaine que ces chemins vicinaux traversent, les villageois les entretiennent jusqu'à la limite territoriale du village.

Pour qu'il puisse disposer de biens patrimoniaux, il faudrait que le village ait reçu la personnalité juridique. La commune ne dispose toutefois pas obligatoirement de biens patrimoniaux.

Le village n'a pas de biens en propre, puisque le clan seul est propriétaire; on ne rencontre donc pas dans le droit coutumier de notion assimilable à celle des biens communaux. On serait tenté de rapprocher les notions de domaine clanique et de biens communaux mais le terme « communaux » suppose une association volontaire et le terme clanique, un groupement strictement basé sur la filiation.

Pour que le village possède des biens communaux, il faut :

1°) que transformé en entité communale, il reçoive la personnalité juridique ;

2°) que les domaines fonciers des groupements claniques soient officiellement reconnus, ce qui suppose également la reconnaissance officielle de la personnalité juridique du clan (à l'échelon parentèle, propriétaire du domaine) ;

3°) qu'une cession du domaine, à titre onéreux ou gratuit, soit effectuée en faveur de la commune.

Est-ce la formule qui prévaudra dans l'avenir?

CONCLUSIONS

Nous nous trouvons en fait, en face de trois éléments :

Le village rural, que nous voulons transformer en entité communale. *Le clan*, organisation familiale en déclin, mais vivace dans son expression la plus étroite : la parentèle, groupement familial habitant le village et propriétaire d'un domaine dans les limites de ce village. Et enfin, le véritable objet de nos préoccupations : *l'individu.*

Le village est la base territoriale de la future commune, dont il faut reconnaître les limites au même titre qu'on a reconnu officiellement les limites des chefferies. Les villages n'étant pas toujours des entités viables, certains de ceux-ci pourraient être regroupés.

La commune ainsi créée, puis dotée d'une personnalité juridique, aura son domaine public (voir sub. VII), mais elle n'aura pas de domaine patrimonial ni communal. Ce n'est d'ailleurs pas indispensable, car on peut concevoir une commune, division territoriale, sans biens immobiliers propres.

Mais de toutes façons, pour que l'individu puisse accéder coutumièrement à la propriété immobilière, il faut reconnaître officiellement la capacité juridique du clan ou fraction de clan, seul propriétaire coutumier.

Que la commune soit envisagée dans le cadre du groupement politique chefferie du village, le problème reste le même. Il importe peu qu'une cession immobilière se fasse directement du clan à l'individu ou du clan à la commune puis à l'individu, la reconnaissance officielle du domaine clanique s'impose de toute façon, préalablement à toute cession.

L'individu, nouveau propriétaire immobilier, sera certes moins dépendant de son clan. Il en naîtra peut-être un certain capitalisme foncier et une prolétarisation des masses rurales, mais le danger sera amorti et le paysan, libéré progressivement du carcan de son organisation primitive, trouve un sentiment national qui doit s'épanouir d'abord dans la cellule restreinte de l'organisation communale.

Ougrée, le 23 novembre 1955

Quelques commentaires

C'est un effort très louable de la part de ce jeune fonctionnaire d'avoir entrepris de dégager quelques principes de base de l'organisation foncière indigène. Il témoigne d'une belle conscience professionnelle et d'un sens averti du fond du problème. Chargé d'installation de paysannats en Territoire de Kongolo, il a été frappé de la complexité des questions foncières que cette mission soulevait, de leur répercussion dans l'ordre social et de la prudence que telle organisation postulait. Cette circonspection et ces scrupules sont tout à son honneur et, à ce titre, devraient inspirer tous ceux à qui cette tâche incombe.

Ceci dit, c'est un bien vaste et trop important problème pour être traité en un raccourci à vrai dire assez sommaire. Il est aussi un peu téméraire de vouloir trop rapidement généraliser ses observations sur le milieu indigène plus complexe et plus nuancé qu'on n'imagine aux premiers contacts avec cette poussière de peuplades et de tribus disséminées dans ces immenses territoires du Congo belge. Les considérations émises par l'auteur sur les populations de Kongolo sont à mon avis fort justes et très pertinentes. Elles peuvent être prises comme référence, à titre exemplatif, pour des chercheurs d'autres régions.

Tout d'abord, en fixant l'entité communale comme objectif de la réorganisation du milieu rural indigène dans les zones à paysannat, il faudrait au préalable s'être mis bien d'accord sur ce qu'on entend par là. Cette notion n'est, en vérité jusqu'à présent, que bien vague encore. Les entités communales en milieu rural sont-elles appelées à jouir d'une entière autonomie ou sont-elles appelées à s'intégrer dans l'organisation politique et administrative des circonscriptions indigènes, dans les limites desquelles elles seraient constituées, rien en ce sens n'a encore été bien défini à l'heure actuelle. Or, il ne fait pas de doute que des entités communales autonomes précipiteraient le démembrement de l'édifice politique de l'intérieur déjà si fragile en de trop nombreux cas.

Ce qui importe et ce qu'il faut retenir surtout dans ce travail, c'est, comme insiste M. LERUTH, la nécessité de faire la discrimination entre le clan, groupe de familles au sens étendu du mot, détenteur exclusif de droits fonciers, et le village, groupe d'individus souvent d'origines claniques diverses installés en un même lieu pour des raisons multiples : historiques, géographiques ou économiques. Je serais enclin à adopter pour le village, la définition du Professeur MALENGREAU, l'unité de voisinage. Cette coexistence n'entraîne nullement pour autant le partage des droits fonciers originels des clans représentés au village. Et je ne puis souscrire sans réserve à l'affirmation de l'affaiblissement des clans, consécutive à l'affermissement de la notion de chefferie et de village.

Le clan, même sans intervention politique active, continue à marquer la vie indigène courante de toute sa force latente. Les attaches

claniques, avec les droits et devoirs qu'elles impliquent, demeurent profondément enracinées dans les individus. Les droits fonciers sur les terres du clan sont et demeurent l'apanage des membres du clan.

C'est pourquoi, il ne paraît pas nécessaire, ni même opportun, de donner au clan la personnalité juridique pour voir reconnaître et exercer des droits que nul ne conteste. Il est par contre essentiel de mener avec soin les enquêtes politico-foncières de manière à avoir la certitude de bien installer les cultivateurs des paysannats sur les terres de leur propre clan, où ils bénéficient de toute garantie, ayant un droit d'usage indéfini des terrains qu'ils y ont mis sous culture. L'occupation terrienne paraît de la sorte suffisamment individualisée dans le stade actuel. D'une part, la personnalité juridique consentie au clan et exercée par le chef de clan risquerait d'amener ce dernier à s'arroger des pouvoirs exorbitants en matière foncière. D'autre part, l'accession à la propriété individuelle, dans le sens quiritaire du terme, par les membres du clan sur les terres, qu'ils ont mises sous culture, et tout particulièrement sur les parcelles en lotissement paysannal, est au moins prématurée. Cette mesure serait, à mon sens, de nature à bouleverser la société traditionnelle qui n'est encore en rien préparée à de telles conceptions.

Quant à l'entité communale ayant la personnalité civile et s'intégrant dans la structure des circonscriptions indigènes, il paraît bien qu'il faudra progressivement y venir, notamment dans les régions où le développement du paysannat est actif et prospère. Les nombreuses réalisations à l'échelon local rendent souhaitable une certaine autonomie budgétaire. Or, le décret du 5 décembre 1933 reconnaît l'existence légale du village. Ses limites territoriales seront évidemment fonction du domaine des clans ou fractions de clan qui le composent. A priori, cependant, il n'y a, semble-t-il, aucun obstacle majeur à ce que la communauté puisse, avec l'agrément des clans, disposer d'un certain patrimoine, tels : l'assiette foncière du village lui-même où seront érigées les constructions communautaires et installés les centres de négoce, les zones choisies pour les reboisements appelés à constituer les biens communaux, les terres de pacage des coopératives communales, le domaine public composé des routes et chemins vicinaux, des canaux d'irrigation ou d'adduction vers les viviers et étangs de pisciculture communaux ou individuels, etc.

En bref, la note de M. LERUTH soulève le problème essentiel de l'organisation future des communautés rurales. Il est d'intérêt majeur de le voir largement reprendre et approfondir.

Quelques imprécisions de termes, quelques obscurités d'expression n'entachent ni le caractère méritoire ni la valeur intrinsèque de telles communications qu'il convient d'encourager. De la confrontation critique, se définira progressivement la doctrine.

Ixelles, 15 janvier 1956

R. WAUTHION

Gouverneur de Province Honoraire au Congo belge

Recherches de normes chimiques en vue de la classification des thés du Congo belge

par

A. Copet
D. Sc. A. C. Br.

M. Jammar
Chimiste E. I.

et

L. Peremans
Ing. Agr. Chim. Lv.

Avec l'extension de la culture du théier au Kivu se sont développés la production et l'usinage de thé, aussi bien chez des planteurs isolés que par des installations spécialisées.

Il est évident que la qualité d'un thé, dépendant surtout de son goût et de son arome, doit être appréciée par un test de dégustation. Toutefois, l'analyse chimique peut être utile, car elle permet de déceler des fraudes, dénaturations ou tout simplement des déficiences dans les soins apportés avant ou au cours de la récolte et de l'usinage.

Aussi, la recherche de normes chimiques peut-elle contribuer à l'établissement d'une législation réglementant l'exportation des thés.

I. Généralités

Les déterminations qui ont été retenues sont celles :

— des cendres totales,
— des cendres solubles,
— de l'extrait aqueux,
— de la cellulose,
— de l'humidité.

Le mode opératoire en est décrit plus loin.

— Si les *cendres totales* sont très élevées, elles indiquent une présence importante de matières minérales.

Si au contraire elles sont peu élevées, elles peuvent indiquer l'addition de matière amylacée dans les thés épuisés.
— Le faible pourcentage des *cendres solubles* et de l'*extrait aqueux* est caractéristique des thés épuisés, des thés de taille et de certains thés appelés « Dust ». La nature des premiers peut d'ailleurs être confirmée par la détermination de la caféine.
— La détermination de la *cellulose* a pour objet le dénombrement des tiges dans le thé préparé.
— Une mention spéciale doit être faite également pour la *teneur en eau*, car un excès favorise le développement de moisissures pouvant provoquer une dépréciation de l'arome.

II. Analyse

Description des modes opératoires

1. *Cendres*

Dans une capsule tarée, en platine, on pèse 5 g de thé. On calcine dans le moufle jusqu'à poids constant. On repèse et on obtient ainsi le pourcentage des cendres.

2. *Cendres solubles*

Le résidu de calcination est porté quantitativement dans un vase de Berlin de 400 ml, contenant 250 ml d'eau distillée. On fait bouillir pendant 1/2 heure. On filtre sur papier filtre que l'on sèche ensuite avec le résidu à 105°C. On calcine enfin le résidu dans la capsule en platine jusqu'à poids constant. De cette façon, on obtient le pourcentage des cendres insolubles et, par différence, celui des cendres solubles.

3. *Extrait aqueux*

Prise de substance : 2,5 g de thé dans un vase de Berlin de 1.000 ml, contenant 500 ml d'eau distillée. Faire bouillir pendant 1/2 heure, filtrer sur Gooch G-I avec précaution, de manière à ne pas entraîner de feuilles sur le Gooch. Ajouter de nouveau 500 ml d'eau distillée et faire bouillir pendant 1/2 heure, filtrer sur le même Gooch, en entraînant tout le résidu d'extraction.

Laver avec 500 ml d'eau distillée bouillante puis sécher le Gooch dans l'étuve à 105°C jusqu'à poids constant.

Si A est le poids du résidu en %, B l'humidité en % et C le pourcentage d'extrait, on a :

$$100 - (A + B) = C$$

4. *Cellulose (méthode* Belluci)

Réactif : 90 ml d'acide nitrique concentré (d = 1,4), complétés à 1 litre avec de l'acide acétique à 80 %.

Mode opératoire :

— Introduire dans un ballon d'acétylation de 100 ml, exactement 1 g de thé homogénéisé;

— Ajouter 50 ml de réactif; munir le ballon d'un tube réfrigérant rodé de 1 m environ;
— Chauffer d'abord doucement, ensuite jusqu'à ébullition (au bain de sable). Durée de chauffe totale : 30 minutes. Agiter fréquemment;
— Après l'attaque, filtrer la masse sur creuset Gooch G-2, taré, et laver à l'aide de 5 ml de réactif chaud;
— Laver ensuite à l'eau bouillante jusqu'à disparition de toute odeur d'acide acétique, puis avec un peu d'alcool éthylique et enfin avec 20 ml d'éther sulfurique;
— Sécher pendant 4 heures à 105°C;
— Repeser;
— Le poids du résidu × 100 = % de cellulose par rapport à l'échantillon de thé.

5. *Humidité*

Cinq grammes de thé sont séchés à l'étuve à 100-105°C, jusqu'à poids constant.

III. **Résultats**

a) **Humidité**

La détermination de la teneur en eau dans quelque 130 échantillons a révélé une humidité moyenne de 9 % environ, avec un maximum de 12,5 % et un minimum de 3 %.

L'essai de conservation d'un thé contenant 9 % d'eau en récipient hermétiquement clos, nous a démontré l'action néfaste de l'excès d'eau : après deux mois, l'arome s'était altéré nettement et défavorablement.

De plus, la production de thé ne contenant que 3 à 5 % d'eau et dont l'aspect général est hautement considéré par les courtiers britanniques, ne semble entraîner aucune difficulté technique sérieuse.

Pour cette raison nous croyons qu'une humidité de 6 % maximum lors de l'emballage serait à conseiller.

b) **Analyse chimique**

TABLEAU I

Analyse chimique de thés locaux

(Tous les résultats sont exprimés sur matière sèche)

Nature de la détermination	Nombre d'analyses effectuées	Teneurs trouvées		
		Maximum %	Minimum %	Moyenne %
Cendres	113	7,91	4,52	5,80
Cendres insolubles	113	4,79	1,23	2,25
Cendres solubles / Cendres totales	113	78,2	34,9	52,3
Extrait aqueux	137	45,4	28,1	37,7
Cellulose	49	31,4	10,4	17,3

TABLEAU II

Classement des résultats

Nature de la détermination	% d'échantillons	Nature de la détermination	% d'échantillons
1) Cendres :		4) Extrait soluble :	
inférieures à 5 %	10,6	inférieur à 30 %	0,7
5-6 %	49,6	30-35 %	18,1
6-7 %	33,6	35-40 %	55,0
supérieures à 7 %	6,2	40-45 %	25,5
		supérieur à 45 %	0,7
2) Cendres insolubles :		5) Cellulose :	
1-2 %	41,6	10-12,5 %	10,2
2-3 %	48,7	12,5-15 %	22,45
3-4 %	8,0	15-17,5 %	26,5
supérieures à 4 %	1,7	17,5-20 %	28,6
		supérieure à 20 %	12,25
3) Cendres solubles / Cendres totales			
inférieur à 45 %	4,4		
45-50 %	4,4		
50-60 %	28,3		
60-70 %	54,0		
supérieur à 70 %	8,9		

Remarques

1. En examinant ces données, nous constatons que :

a) dans 83,2 % des cas, la teneur en cendres totales se situe entre 5 et 7 %;

b) dans 98,3 % des cas, le pourcentage de cendres insolubles est inférieur à 4 %;

c) 91,2 % des analyses montrent un rapport cendres solubles/cendres totales supérieur à 50 %;

d) dans 81,2 % des thés, la teneur en extrait soluble dépasse 35 %;

e) dans 87,75 % des cas la teneur en cellulose est inférieure à 20 %.

2. L'examen chimique des thés d'origine étrangère (Assam, Ceylan) donne, pour les échantillons analysés, les limites suivantes :

Cendres comprises entre	5,1 et 6,7 %
Cendres insolubles de	1,8 à 2,2 %
Cendres solubles/totales	62,0 à 64,0 %
Extrait aqueux	41,0 à 45,0 %
Cellulose	15,0 à 20,0 %

Nous remarquons déjà une grande ressemblance avec les teneurs moyennes obtenues pour les thés locaux (tableau I).

3. A – Comme les tableaux III et IV le démontrent, il est très aisé de différencier, par voie chimique, *un thé de taille* d'un thé de cueillette fine.

TABLEAU III

Analyse chimique de thés de taille

Nature de la détermination	Nombre d'analyses	Teneurs trouvées		
		Maximum %	Minimum %	Moyenne %
Cendres	16	7,62	6,26	6,89
Cendres insolubles	16	4,98	3,33	4,1
Cendres solubles / Cendres totales	16	46,8	34,7	40,70
Extrait soluble	16	33,8	24,04	30,8
Cellulose	16	26,6	14,0	18,0

TABLEAU IV

Classement des résultats

Nature de la détermination	Nombre d'échantillons	%	Nature de la détermination	Nombre d'échantillons	%
1) Cendres :			4) Extrait soluble :		
inférieures à 6 %	—	—	inférieur à 30 %	5	31,25
6 à 7 %	11	68,75	30-35 %	11	68,75
supérieures à 7 %	5	31,25	supérieur à 35 %	—	—
2) Cendres insolubles :			5) Cellulose :		
inférieures à 3 %	—	—	10 à 12,5 %	—	—
3 à 4 %	4	25,—	12,5 à 15 %	2	12,5
supérieures à 4 %	12	75,—	15 à 17,5 %	8	50,—
			17,5 à 20 %	2	12,5
			supérieure à 20 %	4	25,—
3) Cendres solubles / Cendres totales					
inférieures à 35 %	3	18,75			
35-40 %	5	31,25			
40-45 %	6	37,5			
45-50 %	2	12,5			

Nous constatons que ces thés de taille sont caractérisés par :

a) une teneur élevée en cendres;

b) une teneur très élevée en cendres insolubles (supérieure à 4 % dans 75 % des cas);

c) un rapport cendres solubles/cendres totales peu élevé et toujours inférieur à 50 %;

d) une teneur faible en extrait soluble (inférieure à 35 % dans tous les cas).

B – Certains thés, très fins, sont classés sous la dénomination de « Dust ». L'analyse chimique permet de classifier ces produits en deux catégories :

Dust 1 : Thé très fin, mais dont la composition est pratiquement identique à un bon thé. Il s'agit de poussières recueillies lors du triage.

Dust 2 : Contenant à côté de thé fin, de fortes quantités de poussières, déchets, etc.

Ci-après, nous donnons quelques exemples typiques des deux genres de Dust :

TABLEAU V

	Dust 1			Dust 2		
	1	2	3	1	2	3
	%	%	%	%	%	%
Cendres	5,2	5,05	5,65	6,4	6,4	5,35
Cendres insolubles	1,87	1,30	2,1	3,4	3,3	3,4
Cendres solubles / Cendres totales	64,—	74,2	62,—	46,5	49,—	36,4
Extrait soluble	45,—	44,6	42,8	42,7	46,5	24,15

On remarque que le pourcentage élevé de cendres totales et de cendres insolubles et le rapport cendres solubles/cendres totales inférieur à 50 %, caractérisent cette deuxième catégorie.

IV. **Conclusions**

Il découle des observations précédentes que les normes suivantes devraient être adoptées, afin d'éviter la dénaturation des thés par l'addition de thés de taille, de poussières et de matières étrangères en général :

1. Humidité (sortie usine) : maximum 6 %
2. Cendres totales comprises : entre 5 et 7 %
3. Cendres insolubles : maximum 4 %
4. Rapport cendres solubles/cendres totales : minimum 50 %
5. Extrait aqueux : minimum 35 %
6. Teneur en cellulose : maximum 20 %

Une production normale peut respecter ces normes d'une façon continue.

Rappelons que, dans l'ensemble, 90 % des échantillons analysés répondaient à ces normes et pouvaient être comparés, du point de vue chimique, aux meilleurs thés en provenance des Indes, pour lesquels d'ailleurs les normes adoptées (1) sont semblables à celles proposées ci-dessus.

Si les soins particuliers que réclament cueillette et usinage peuvent être appliqués d'une façon ininterrompue, il est certain que les thés du Kivu peuvent prétendre à occuper une place de choix parmi les produits recherchés sur les marchés européens et américains.

Laboratoire de l'Office des Produits agricoles
de Bukavu

(1) J. N. Mitra, J. Ind. Chem. Soc. Ind. and News Ed., 17, n° 1 (1954)

SAMENVATTING

Het opzoeken van scheikundige normen met het oog op de classificatie van de thee van Belgisch-Congo

Verschillende theemonsters werden onderzocht met het oog op het vaststellen van chemische normen ten einde elke vervalsing te voorkomen.

De gehalten in as en in water oplosbare as, de verhouding tussen oplosbare en totale as, de hoeveelheden waterig extract, cellulose en de vochtigheidsgraad van de thee zijn de verschillende punten die bepaald werden.

De nota bevat het verslag van de gebruikte onderzoekingsmethoden en de uitslagen die bekomen werden.

Uiteindelijk worden de verschillende normen voorgesteld. Negentig procent van de onderzochte monsters voldoen aan deze punten, en kunnen op scheikundig gebied vergeleken worden met de beste theesoorten uit Indië.

Comparaison de deux méthodes de dosage du Citronellol-Rhodinol dans les huiles essentielles de géranium

par

G. Neirinckx et H. Struelens

I. Introduction

Le but du présent travail est d'apporter une contribution à la standardisation des méthodes de dosage du citronellol-rhodinol dans les huiles essentielles.

Depuis un certain temps, les producteurs d'huile de *Geranium rosat* d'une part et les consommateurs d'autre part, se plaignent du peu de concordance entre les résultats analytiques obtenus par différents laboratoires, au point qu'il devenait difficile de se faire une idée exacte de la valeur commerciale des huiles en question. C'est sur leurs instances et à la demande du Ministère des Colonies que nous avons entrepris une étude comparative des deux méthodes les plus courantes pour le dosage du citronellol-rhodinol, celle préconisée par Jeancard (1) et celle publiée par Guenther (2).

A la suite de nos travaux nous avons élaboré une méthode dont nous croyons pouvoir préconiser l'emploi. En tout état de cause, il serait souhaitable que producteurs et consommateurs se mettent d'accord sur l'emploi d'une méthode standardisée.

II. Description des méthodes courantes

Comme le signale Guenther (2), les alcools terpéniques sont déshydratés par traitement à chaud, à l'acide formique concentré, et transformés en terpènes insaponifiables. Dans les mêmes condi-

(1) Jeancard P., *Les parfums*, J. Baillière, Paris, p. 77 (1927)
(2) Guenther E., *Essential Oils*, I. Van Nostrand, Inc., New-York, p. 273 (1949)

tions, le citronellol est estérifié quasi quantitativement pour donner du formiate de citronellyle.

Bien que le mécanisme de la déshydratation n'ait pas encore été établi et que l'estérification du citronellol ne soit pas rigoureusement quantitative (1), la formylation, suivie de la saponification de l'ester formé, est devenue la méthode standard de détermination de la teneur en citronellol.

Quant à la technique, deux processus ont été mis au point, l'un par GUENTHER, l'autre par JEANCARD.

Nous croyons indispensable de décrire l'un et l'autre par le détail tels qu'ils sont reproduits dans les publications précitées.

A. **Méthode de Guenther**

Dans un ballon à acétylation piriforme de 100 cm³, on introduit 10 cm³ d'huile essentielle et 20 cm³ d'acide formique cristallisable (99-100 %). On ajoute au mélange des morceaux de tube de verre. Ceci est particulièrement important pour les huiles contenant une grosse quantité de géraniol. En effet, la déshydratation de ce composé amenant une forte dilution de l'acide formique, il se forme rapidement deux couches de liquide dans le ballon. A ce moment, la surébullition de la couche aqueuse inférieure peut provoquer la projection de l'huile surnageante hors du récipient.

Le ballon contenant le mélange est surmonté d'un tube réfrigérant à air, d'environ 1,50 m de longueur et de 1 cm de diamètre intérieur. On chauffe au bain de sable à douce ébullition pendant une heure.

On laisse refroidir le mélange pendant 15 minutes, puis on introduit 50 cm³ d'eau par le tube réfrigérant et on fait à nouveau bouillir pendant 15 minutes en ayant soin d'agiter de temps à autre.

Le liquide est alors transvasé dans une boule à décanter et le ballon est rincé deux fois avec 10 cm³ d'eau. Les eaux de rinçage sont ajoutées au liquide contenu dans la boule à décanter. On secoue énergiquement et après séparation complète des deux couches, on rejette la couche aqueuse. L'huile formylée est lavée avec des portions de 100 cm³ de solution saturée de NaCl et ce jusqu'à réaction neutre au papier de tournesol. En général, trois lavages sont suffisants.

L'huile formylée neutre est alors séchée sur sulfate de sodium anhydre. Si l'opération a été bien menée, 0,2 cm³ de NaOH 0,1 N suffisent pour neutraliser l'acide formique libre dans 1 gramme d'huile formylée.

---

(1) Signalons, à ce propos, que la comparaison des résultats analytiques de plusieurs échantillons d'huile de *Geranium rosat* et des données fournies par la distillation fractionnée des mêmes huiles au moyen d'une colonne à distiller adiabatique, nous a permis de constater dans chaque cas une différence qui nous conduit à émettre certaines hypothèses quant à la transformation totale ou partielle du citronellol en présence d'acide formique. Ces constatations seront reprises dans une publication ultérieure sur les huiles de géranium du Congo belge.

Quand enfin l'huile formylée est bien séchée et filtrée, on saponifie de la façon suivante :

Introduire 1,5 g d'huile dans un ballon à saponification de 100 cm³; y ajouter 5 cm³ d'alcool neutre à 95 % et 3 gouttes de solution de phénolphtaléine à 1 % dans l'alcool. Les acides libres (en l'occurrence acide formique) sont neutralisés par de la soude caustique 0,1 N.

On ajoute, ensuite, mesurés très exactement, 10 cm³ de potasse caustique alcoolique 0,5 N.

Après avoir muni le ballon d'un réfrigérant à air de 1,5 m de longueur et de 1 cm de diamètre intérieur, on fait bouillir le mélange pendant une heure à reflux, au bain-marie ou au bain de sable.

On laisse refroidir 15 minutes et on titre l'excès de potasse caustique avec une solution aqueuse d'acide chlohydrique 0,5 N. L'addition de deux ou trois gouttes de phénolphtaléine peut s'avérer nécessaire.

Calcul de l'indice de formylation : $I_F = \frac{a.\ 28,5}{S}$

formule dans laquelle :

a = nombre de cm³ de KOH nécessaires à la saponification de l'huile formylée;

28,05 = facteur provenant de l'emploi de KOH 0,5 N;

S = poids, en grammes, de l'huile formylée utilisée pour la saponification.

Calcul du % en citronellol : $\%\ \text{citronellol} = \frac{a.\ 156,26}{20\ (S-0,014\ a)}$

formule dans laquelle :

a = nombre de cm³ de KOH nécessaires à la saponification de l'huile formylée;

156,26 = poids moléculaire du citronellol et du rhodinol;

S = poids, en grammes, de l'huile formylée utilisée pour la saponification.

B. **Méthode de Jeancard**

Dans un ballon de 100 cm³, on introduit successivement 10 cm³ d'huile essentielle, 20 cm³ d'acide formique concentré (98-100 %) et 2 g de formiate de sodium anhydre. Celui-ci « doit faciliter l'ébullition », selon l'expression de JEANCARD. Nous ne comprenons pas ce que cet auteur entend par là. En effet, dès le début de la formylation, l'apparition de l'eau due à la déshydratation des alcools fait dissoudre le formiate de soude présent. Le mélange est chauffé une heure au bain de sable, en entretenant une douce ébullition. Le ballon est muni du même tube à reflux que dans la méthode de GUENTHER. On laisse refroidir, on ajoute de l'eau distillée et on lave jusqu'à réaction neutre au tournesol.

TABLEAU I

Echantillons		Méthode Guenther				Méthode Guenther				Méthode Jeancard				Méthode Jeancard			
	Formylation	avec formiate				sans formiate				avec formiate				sans formiate			
	Formylation	avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O	
	Saponification	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O
A_{20} 1	Indice	122,32	117,74	142,57	142,80	109,24	110,33	132,26	132,39	117,85	118,94	143,27	142,29	106,23	106,74	135,57	128,62
	%	36,27	34,84	42,74	42,83	32,18	32,53	39,47	39,48	34,89	35,23	42,99	42,67	31,25	31,41	40,50	38,28
A_{20} 2	Indice	120,71	118,43	144,31	143,25	110,62	112,08	136,20	132,46	119,19	119,83	142,82	142,01	107,61	107,83	136,96	128,90
	%	35,76	35,05	43,30	42,94	32,60	33,07	40,71	39,87	35,31	35,49	42,83	42,58	31,70	31,75	40,95	38,38
A_{20} 3	Indice	121,18	118,15	144,67	145,02	109,35	112,42	136,00									
	%	35,91	34,96	43,46	43,74	32,20	33,15	40,43									
A_{20} 4	Indice		118,76			110,23	110,60	136,00		116,98	117,39						
	%		35,14			32,48	32,23	40,43		34,61	34,74						
A_{20} 5	Indice		118,69				112,72	136,07		116,15	114,71						
	%		35,12				33,67	40,66		34,36	33,89						
A_{20} 6	Indice		118,49														
	%		35,08														
A_{20} M	Indice moyen .	121,40	118,48	143,85	143,69	109,88	111,63	135,31	132,43	118,52	119,38	143,04	142,15	106,92	107,28	136,26	128,76
	% moyen	35,98	35,03	43,17	43,17	32,36	32,93	40,34	39,68	35,10	35,36	42,91	42,63	31,48	31,58	40,72	38,33

TABLEAU *Ibis*

Echantillons		Méthode GUENTHER				Méthode GUENTHER				Méthode JEANCARD				Méthode JEANCARD			
	Formylation	avec formiate				sans formiate				avec formiate				sans formiate			
	Formylation	avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O	
	Saponification	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O
A_{12} 1	Indice	114,67	117,63	139,41	135,70	114,71	115,76	136,38	135,94	112,27	120,57	135,49	144,14	112,17	108,67	128,98	137,59
	%	33,35	34,80	41,71	40,53	32,32	34,21	40,74	40,61	33,11	35,74	40,47	43,27	33,10	32,00	38,40	41,15
A_{12} 2	Indice	114,68	116,75	143,51	150,40	115,74	116,62	143,63	144,00	111,66	120,54	136,76	143,88	115,00	106,83	131,97	134,61
	%	33,36	34,19	43,03	44,44	34,20	34,49	42,98	43,22	32,95	35,73	40,90	42,80	33,98	31,45	39,36	40,19
A_{12} 3	Indice			144,84	146,82			136,42	137,79								
	%			43,50	44,13			40,77	41,23								
A_{12} 4	Indice			143,22				144,03	148,70								
	%			42,92				43,21	44,75								
A_{12} M	Indice moyen .	114,68	117,19	142,44	144,31	115,23	116,19	140,12	141,61	111,97	120,56	136,13	144,01	113,59	107,75	130,48	136,10
	% moyen	33,36	34,50	42,79	43,03	33,26	34,35	41,92	42,45	33,03	35,74	40,69	43,04	33,54	31,73	38,88	40,67

TABLEAU II

Echantillons	Formylation	Méthode GUENTHER avec formiate				Méthode GUENTHER sans formiate				Méthode JEANCARD avec formiate				Méthode JEANCARD sans formiate			
	Formylation	avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O	
	Saponification	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O
G_1	Indice	132,03	134,84	159,51	162,32	130,66	125,01	146,12	145,38	131,46	132,68	162,52	153,89	123,73	123,63	144,93	143,68
	%	39,33	40,27	48,27	49,18	38,91	37,14	43,90	43,66	39,18	39,59	49,26	46,43	36,73	36,71	43,53	43,13
G_2	Indice	132,46	137,00	159,99	162,91	128,47	129,93	147,66	148,98	130,57	132,86	161,11	151,28	124,94	123,65	145,85	144,25
	%	39,49	40,95	48,42	49,33	38,23	38,68	44,39	44,80	38,91	39,64	48,79	45,59	37,11	36,71	43,83	43,31
G_3	Indice	132,90	137,71	159,26	161,77	130,60	126,71	149,23	148,94	131,61	133,42	159,30	156,93				
	%	39,58	41,18	48,17	49,01	38,91	37,67	44,94	44,80	39,26	39,83	48,08	47,44				
G_4	Indice		136,09		162,31		125,26		148,87	133,82							
	%		40,47		49,17		37,16		44,77	39,95							
G_5	Indice		137,78		160,92					133,66							
	%		41,21		48,71					39,91							
G_6	Indice		136,98		161,32												
	%		40,94		48,86												
GM	Indice moyen .	132,46	136,73	159,58	161,92	129,91	126,72	147,67	148,04	132,22	132,99	160,98	154,03	124,33	123,64	145,38	143,97
	% moyen	39,47	40,83	48,28	49,17	38,68	37,66	44,41	44,50	39,43	39,69	48,71	46,49	36,92	36,71	43,73	43,22

TABLEAU III

Echantillons		Méthode Guenther				Méthode Guenther				Méthode Jeancard				Méthode Jeancard			
	Formylation	avec formiate				sans formiate				avec formiate				sans formiate			
	Formylation	avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O	
	Saponification	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O
Ci_1	Indice	226,37	228,48	279,00	292,10	219,94	215,68	286,36	291,74	243,23	238,10	267,40	267,79	212,95	211,02	284,58	279,01
	%	71,05	71,81	90,30	95,21	68,80	67,29	93,03	95,08	77,13	75,25	85,99	86,10	66,29	65,71	92,42	90,02
Ci_2	Indice	226,39	229,73	279,01	289,44	217,00	216,25	289,51	290,33	242,63	239,65	265,36	268,61	209,19	211,49	284,44	278,19
	%	71,06	72,25	90,31	94,20	67,78	67,52	94,28	94,57	76,92	75,85	85,22	86,42	65,05	65,90	92,37	89,19
CiM	Indice moyen .	226,38	229,10	279,00	290,77	218,47	215,96	287,94	291,03	242,93	238,87	266,38	268,20	211,07	211,26	284,51	278,60
	% moyen	71,06	72,03	90,30	94,70	68,29	67,40	93,65	94,84	77,03	75,55	85,60	86,26	65,67	65,80	92,39	89,60

On prend ensuite l'indice de saponification.

Pour ce faire, on pèse exactement dans un ballon de 100 cm³, 2 grammes d'huile essentielle formylée et séchée préalablement sur sulfate de soude anhydre. On y ajoute 10 cm³ de potasse alcoolique 0,5 N et on fait bouillir pendant une demi-heure au bain-marie, après avoir muni le ballon d'un réfrigérant à air.

Après refroidissement, on étend de 50 cm³ d'eau distillée et on titre l'excès d'alcali au moyen d'acide sulfurique N/8, en présence de phénolphtaléine.

L'indice de saponification se détermine sur l'huile essentielle brute. Il comprend donc à la fois le KOH nécessaire pour saponifier les esters et pour neutraliser les acides libres.

Calcul de l'indice de formylation : $I_F = \frac{28}{P}\left(n - \frac{m}{2}\right)$

formule dans laquelle :

n—m/2 = nombre de cm³ de KOH utilisés pour la saponification de l'huile formylée. Dans cette formule n représente le nombre de cm³ de potasse caustique N/2 et m le nombre de cm³ d'acide sulfurique N/8. En réalité l'auteur confond normalité et molarité et fait usage d'une solution d'acide sulfurique M/8 donc N/4. De ce fait on est obligé de diviser par 2 et d'utiliser le facteur m/2.

28 = facteur provenant de l'emploi de KOH 0,5 N;

p = poids, en grammes, de l'huile formylée utilisée pour la saponification.

Calcul du % citronellol : $\%\ \text{en citronellol} = \frac{\text{n. } 7{,}8}{\text{p} - \text{n. } 0{,}014}$

formule dans laquelle :

n = nombre de cm³ de KOH utilisés pour la saponification de l'huile formylée;

p = poids, en grammes, de l'huile formylée utilisée pour la saponification;

7,8 = poids moléculaire du citronellol divisé par 20.

III. **Principales divergences rencontrées lors de l'étude comparative des deux méthodes de base (Guenther-Jeancard)**

Ainsi qu'on aura pu le constater dans les modes opératoires décrits ci-dessus, plusieurs points, en apparence sans grande importance, diffèrent pourtant assez fortement d'une technique à l'autre.

1) Guenther n'emploie pas de formiate de sodium lors de la formylation, tandis que Jeancard en ajoute 2 g tout en faisant remarquer que ceci ne doit que faciliter l'ébullition.

A première vue l'adjonction du formiate lors de la réaction semble être sans effet. Nous verrons, par ailleurs, qu'il n'en est rien.

2) Dans son ouvrage sur les huiles essentielles, GUENTHER écrit : « On fait bouillir l'huile formylée, préalablement refroidie pendant 15 minutes, avec 50 cm³ d'H_2O ». Ceci ressort du fait qu'il renvoie à un certain moment au mode opératoire de l'acétylation. Nous ne voyons nullement la nécessité de cette ébullition à l'eau, étant donné que nous sommes en présence d'acide formique et non pas d'un anhydride. Au contraire, cette ébullition ne peut être que nuisible comme il ressort par ailleurs clairement des résultats analytiques publiés plus loin.

3) La durée de la saponification est de 1 heure dans la méthode de GUENTHER et de 1/2 heure dans la méthode de JEANCARD. Le premier préconise l'emploi de la soude caustique alcoolique N/2, tandis que le second utilise de la potasse alcoolique de même titre. Enfin, la neutralisation après saponification se fait d'une part, au moyen d'une solution N/2 d'acide chlorhydrique, d'autre part, au moyen d'acide sulfurique N/8. Ces variantes n'ont pourtant pas grande importance comme nous le montrerons dans la suite.

4) En ce qui concerne les calculs, nous sommes obligés de constater que JEANCARD reste dans l'approximation, tandis que GUENTHER vise à atteindre l'exactitude.

C'est ainsi que le facteur provenant de l'emploi de la potasse caustique est exactement de 28,048 (56,096 : 2), JEANCARD utilise le facteur 28. D'autre part, le poids moléculaire du citronellol étant de 156,26, valeur reprise dans la formule de GUENTHER, JEANCARD estime que 156,26 : 20 = 7,8, alors qu'en réalité le quotient est de 7,813.

Nous verrons que ces variations de facteurs ont aussi leur importance.

IV. **Résultats analytiques**

Voulant tenir compte de toutes les variantes relevées entre les méthodes de JEANCARD et de GUENTHER, la teneur en citronellol de chaque échantillon d'huile a été déterminée selon l'une des 16 techniques variables résultant de la combinaison des deux méthodes. Ces variantes sont notées en tête des tableaux I et I*bis*.

A. **Description**

1) Les échantillons A 20 et A 12 dont il est question dans les tableaux I et I*bis*, sont des échantillons de *Geranium rosat* en provenance du Congo belge.

Les chiffres encadrés correspondent aux résultats de la saponification d'une huile qui, après formylation, a été laissée en contact, à froid, pendant 24 heures avec 50 cm³ d'eau, avant d'être portée à ébullition pendant 15 minutes.

2) Afin d'étudier le comportement des produits purs dans les mêmes conditions d'analyse, les mêmes essais ont été effectués sur du citronellol et du géraniol commerciaux purs qui toutefois ne contenaient pas 100 % de constituant pur. Ils ont été soumis aux

TABLEAU IV

Echantillons	Formylation	Méthode GUENTHER avec formiate				Méthode GUENTHER sans formiate				Méthode JEANCARD avec formiate				Méthode JEANCARD sans formiate			
	Formylation	avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O	
	Saponification	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O
M_{223}	Indice						105,40					122,87					
	%						31,80					36,46					
M_{88}	Indice							122,05	118,90			125,83	122,65				
	%							36,20	35,21			37,90	36,40				
M_{60}	Indice					116,75	114,71					139,80	136,85				
	%					34,19	32,32					42,25	40,77				
X_{31}	Indice					122,12	117,36										
	%					36,23	34,66										
X_{30} 1	Indice		129,76				103,71					140,84				126,55	
	%		38,65				30,55					42,19				37,64	
X_{30} 2	Indice		130,26				104,41					144,03				126,57	
	%		38,81				30,67					42,91				37,65	
X_{30} 3	Indice			146,55	147,37	110,65	105,44					140,53					
	%			43,42	43,70	32,61	31,00					42,12					
X_{30} 4	Indice			147,45	147,74		107,05					140,89	142,28				
	%			44,31	44,43		31,51					42,20	39,90				

mêmes tests que les lots A 20 et A 12. Les résultats sont repris dans les tableaux II et III.

3) A titre comparatif, nous donnons dans le tableau IV les résultats de la méthode de JEANCARD pour quelques échantillons commerciaux auxquels nous avions eu l'occasion, durant les années 1954 et 1955, d'appliquer la méthode de GUENTHER. Ne disposant pas d'une quantité suffisante de matière, il nous a été impossible d'étudier ces produits suivant les 16 variantes reprises au tableau I.

B. **Discussion**

1) *Huiles de* Geranium rosat — *Congo*

En comparant, dans les tableaux I et I*bis*, les seize variantes appliquées aux lots A 12 et A 20, nous constatons que :

a) Les échantillons traités en présence de formiate de soude donnent un indice de formylation supérieur de 7 à 12 unités à ceux formylés sans formiate. Cet indice correspond à une teneur en citronellol plus élevée de 3 à 4 %.

Y a-t-il une action catalytique de la part du formiate? On ne peut l'affirmer à première vue. A en croire JEANCARD, il servirait uniquement à régulariser l'ébullition.

b) Les huiles formylées et lavées, mais non soumises à ébullition avec de l'eau, semblent contenir de 6 à 9 % de citronellol de plus que celles bouillies avant lavage, soit que la formylation ait été faite en présence ou en l'absence de formiate. L'indice est supérieur de 20 à 30 unités.

On en déduirait que le formiate de citronellyle subit une certaine hydrolyse en milieu eau-acide formique.

c) La saponification en présence ou en l'absence d'eau ne conduit pas à des différences notables. Elles sont de l'ordre de grandeur des erreurs expérimentales.

2) *Produits dits purs du commerce* (tableaux II et III)

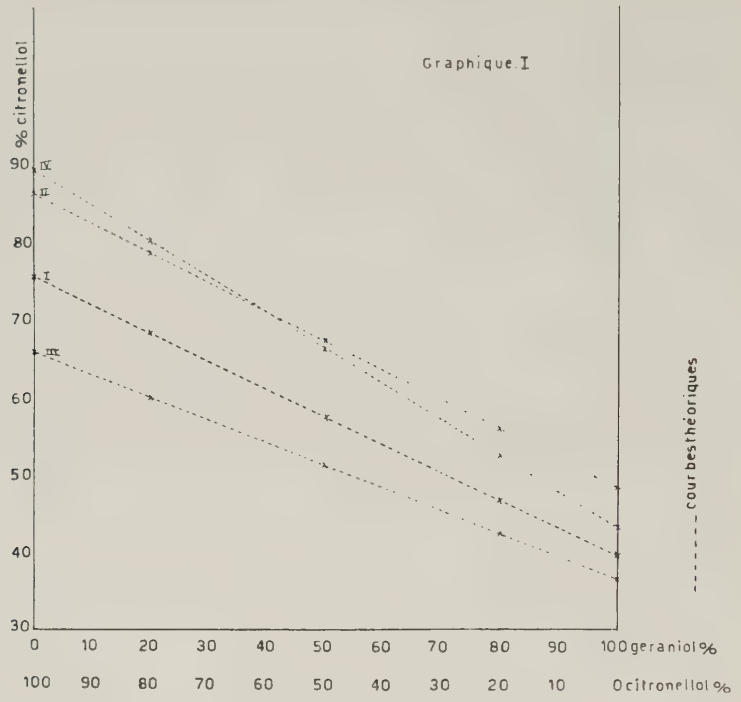
La présence de formiate fait augmenter l'indice de formylation de 8 à 15 unités et la teneur en citronellol de 2 à 4 %. Le fait de traiter à l'eau après formylation fait baisser l'indice de 18 à 27 unités et le pourcentage en citronellol de 6 à 9 %.

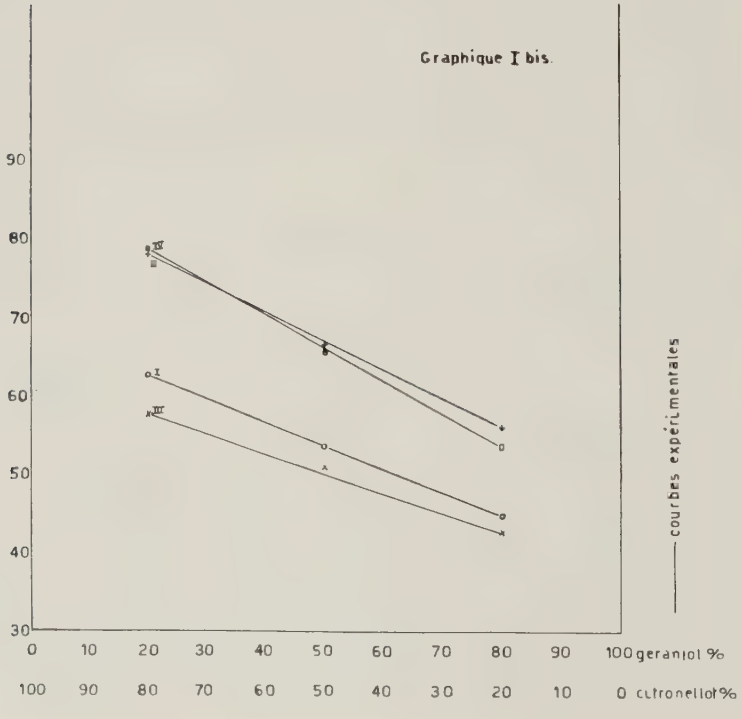
3) *Echantillons de* Geranium rosat *analysés au cours de l'année 1955*

Nous relevons à peu près les mêmes différences que celles citées pour les échantillons A 12 et A 20.

Notons que les résultats encadrés dans le tableau IV correspondent à des essais sur le degré de siccité du formiate. Le X_3 30 a été formylé avec du formiate anhydre cristallisé, le X_4 30, avec le même formiate fondu et sec.

Ce facteur n'agit donc pas, la différence en pourcentage de citronellol étant du même ordre de grandeur que l'erreur due à la manipulation. En tout état de cause, toutes nos déterminations ont été effectuées avec du formiate fondu et sec.


Graphique I
% citronellol
90
80
70
60
50
40
30
IV
II
I
III
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 geraniol %
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 citronellol %
courbes théoriques


Graphique I bis
90
80
70
60
50
40
30
IV
III
I
III
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 geraniol %
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 citronellol %
courbes expérimentales

V. **Essais sur des mélanges de constituants dits purs**

Après avoir étudié le comportement de l'huile de *Geranium rosat* envers l'acide formique, nous avons tenu à observer les interférences éventuelles du géraniol sur le citronellol et vice-versa.

Pour ce faire, nous avons préparé des mélanges en proportions variables de ces deux constituants et nous les avons soumis aux variantes de la méthode de JEANCARD. Les résultats des analyses sont repris au tableau V.

TABLEAU V

		Méthode JEANCARD avec formiate				Méthode JEANCARD sans formiate			
		avec H_2O		sans H_2O		avec H_2O		sans H_2O	
		avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O	avec H_2O	sans H_2O
Ci : 20 % Ge : 80 %	Essai I		44,87		55,88		42,67		53,11
	Essai II		44,95		55,93		42,84		53,68
	Moyenne I-II		44,91		55,91		42,76		53,40
	Moyenne théorique		46,89		55,79		42,52		52,48
Ci : 50 % Ge : 50 %	Essai I	55,34	53,91	65,96	66,70	51,39	51,16	65,76	65,38
	Essai II	55,37	53,14	66,34	66,13	51,30	51,45	65,59	65,54
	Moyenne I-II	55,36	53,52	66,15	66,42	51,34	51,31	65,67	65,46
	Moyenne théorique	58,47	57,56	67,31	67,23	51,28	51,20	68,03	66,41
Ci : 80 % Ge : 20 %	Essai I		62,30		77,74		57,35		79,34
	Essai II		62,68		78,28		57,82		78,57
	Moyenne I-II		62,49		78,01		57,58		78,95
	Moyenne théorique		62,38		78,61		59,98		80,32
Ci : 100 %	Moyenne théorique		75,55		86,26		65,80		89,60
Ge : 100 %	Moyenne théorique		39,69		48,49		36,71		43,22
Courbes ...			I		II		III		IV

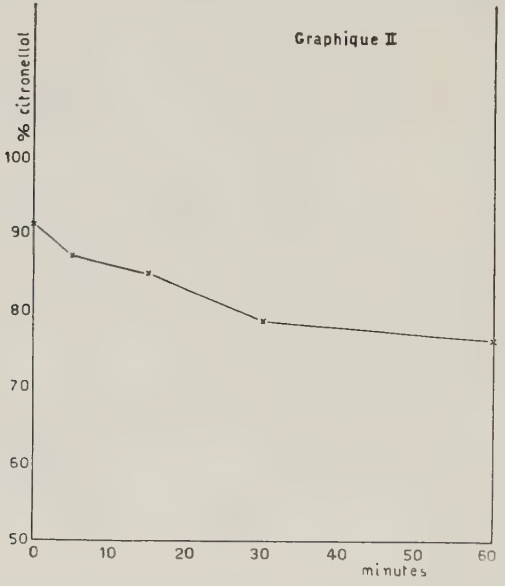
On remarquera que la concordance est presque parfaite entre les chiffres obtenus par analyse et ceux calculés théoriquement à partir des données expérimentales reprises dans le tableau II. Les graphiques I et I*bis* donnent la comparaison entre la courbe théorique du pourcentage en citronellol de ces mélanges et la courbe

analytique déterminée expérimentalement. Les courbes respectives dans les deux graphiques ont la même allure, mais les teneurs expérimentales sont inférieures à celles obtenues théoriquement par calcul à partir des chiffres consignés dans les tableaux II et III.

VI. **Facteurs influençant le dosage en citronellol**

1) *Le temps d'ébullition avec de l'eau après formylation*

En appliquant la méthode originale de GUENTHER à un échantillon de citronellol, nous avons, après formylation, fait bouillir avec



de l'eau pendant des temps variables. Les résultats de ces essais sont repris au tableau VI et au graphique II.

TABLEAU VI

Formylation et traitement à l'eau	% en citronellol	
sans ébullition	91,15	
5 minutes	86,96 87,13	87,04
15 minutes	84,86 85,00	84,93
30 minutes	78,73	
60 minutes	76,21	

La durée d'ébullition de l'huile formylée avec l'eau a donc une influence importante : en une heure, le pourcentage en citronellol passe de 87,04 % à 76,21 %.

Il s'agit donc bien d'une hydrolyse en milieu acide. A titre de contrôle, nous avons refait un essai d'ébullition prolongée après lavage (donc élimination de l'acide formique), pour constater que l'ébullition en milieu neutre était pratiquement sans influence sur la teneur en citronellol (tableau VII).

Cet essai a été effectué sur l'échantillon A 20.

TABLEAU VII

Formylation	Indice de formylation		% en citronellol	
sans H_2O	126,64 125,80	126,22	37,65 37,50	37,57
avec H_2O	109,35 110,23	109,79	32,20 32,48	32,34
avec H_2O après neutralisation	106,12 107,50	106,81	31,20 31,62	31,41

2) *Poids du formiate utilisé lors de la formylation*

Pour effectuer ce contrôle, nous avons formylé du citronellol pur, sans ébullition subséquente avec de l'eau et en titrant après saponification sans ajoute préalable d'eau. Nous avons fait varier la teneur en formiate de 1 à 5 g. Le tableau VIII reproduit les résultats ainsi obtenus.

TABLEAU VIII

Formylation avec formiate, en g	Indice de formylation	% en citronellol	
1 g	286,36 286,66 285,38	92,70 93,17 92,43	92,77
2 g	278,08 278,95	89,97 90,28	90,13
3 g	286,41 280,83 281,22	91,43 91,03 91,08	91,15
4 g	280,13 280,00 280,83	90,78 90,55 91,03	90,82
5 g	278,04 276,34	89,95 89,34	89,65

Quand la quantité de formiate de soude ajoutée oscille entre 2 et 4 g, cela ne paraît pas avoir une influence décisive sur la formylation. Notons qu'en présence de 1 g de formiate, la teneur en citronellol est de 1,5 à 2,5 % plus élevée que dans les autres essais. Il serait donc à conseiller de s'en tenir à cette quantité là.

3) *Les méthodes de calcul du pourcentage en citronellol*

Ainsi que nous l'avons signalé au début de ce travail, GUENTHER introduit dans ses calculs les facteurs 28,05 et 156,26, tandis que JEANCARD utilise les facteurs arrondis à 28 et 156.

Les résultats portés au tableau II montrent que ces façons de calculer peuvent causer une erreur variant entre 0,15 et 0,2 % de citronellol. Apparemment, cette erreur est négligeable comparée à l'erreur de manipulation. Nous avons cependant jugé bon de la signaler; si négligeable soit-elle, elle est cumulative avec les autres erreurs.

TABLEAU IX

Formylation	Citronellol pur calculé suivant GUENTHER	Citronellol pur calculé suivant JEANCARD
Indice	264,91	264,44
% en citronellol	85,05	84,86
Indice	265,23	264,76
% en citronellol	85,11	85,00
Indice	287,60	287,09
% en citronellol	93,49	93,33
Indice	290,08	289,57
% en citronellol	94,503	94,34
Indice	289,07	288,56
% en citronellol	94,07	93,94
Indice	288,62	288,10
% en citronellol	93,94	93,79
Indice	270,59	270,11
% en citronellol	87,11	86,96
Indice	271,02	270,54
% en citronellol	87,25	87,13

4) *La durée de saponification de l'huile formylée*

Comme il résulte des valeurs reprises dans le tableau X, le temps de saponification n'a pas d'importance. Nous conseillons donc de saponifier durant une demi-heure, ainsi que l'indique JEANCARD.

TABLEAU X

Saponification	Guenther		Jeancard	
	Indice	% citronellol	Indice	% citronellol
1/2 heure	283,05	91,78	287,09	93,33
	285,31	92,66	289,57	94,34
Moyenne	284,18	92,22	288,33	93,85
1 heure	281,33	91,10	288,56	93,94
	285,36	92,18	288,10	93,79
Moyenne	283,35	91,64	288,33	93,85

Tous ces résultats ont été obtenus sur des huiles formylées avec formiate, sans ébullition subséquente avec de l'eau et sans ajoute d'eau avant titration lors de la saponification.

VII. **Méthode proposée**

Dans un ballon à acétylation de 100 cm³, on introduit 10 cm³ de l'huile à formyler, 20 cm³ d'acide formique concentré (99-100 %) et 1 g de formiate de soude. On emplit le ballon de morceaux de tubes de verre jusqu'au niveau du liquide. Ceci est important, comme nous l'avons signalé, afin d'obtenir une déshydratation complète des alcools autres que le citronellol.

Le ballon contenant le mélange est surmonté d'un tube réfrigérant à air, d'environ 1,50 m de longueur et 1 cm de diamètre intérieur. On chauffe au bain de sable à ébullition douce pendant une demi-heure. On laisse refroidir pendant 15 minutes et on transvase le liquide dans une boule à décanter de 250 cm³. Le ballon est rincé deux fois avec 10 cm³ d'eau que l'on ajoute également dans la boule à décanter. On secoue énergiquement et après séparation des deux couches, on rejette la couche aqueuse. On lave ensuite l'huile formylée avec des portions de 100 cm³ d'une solution saturée de chlorure de sodium et ce, jusqu'à réaction neutre au papier indicateur. Un dernier lavage avec 100 cm³ d'eau terminera cette opération.

L'huile formylée neutre est séchée sur sulfate de soude et filtrée sur coton hydrophyle.

Si l'opération a été bien menée, 0,2 cm³ de NaOH 0,1 N doivent suffire à neutraliser l'acide formique libre contenu dans un gramme d'huile formylée.

On saponifiera pendant une demi-heure sans ajouter de l'eau avant titration et on appliquera les facteurs 28,05 et 156,26 pour le calcul du pourcentage en citronellol.

Service de Chimie organique
Laboratoire de Recherches Chimiques
du Ministère des Colonies

SAMENVATTING

Vergelijking van twee methoden ter dosering van Citronellol-Rhodinol in geraniumolie

De auteurs vergelijken de methoden, van GUENTHER *en van* JEANCARD, *ter bepaling van het gehalte aan citronellol-rhodinol in geraniumolie van Belgisch-Congo. Na de verschillende factoren te hebben besproken die eenigszins de resultaten beïnvloeden wordt een methode voorgesteld die met de verschillende gediscussieerde punten rekening houdt.*

Contribution aux possibilités de l'élevage porcin dans les milieux ruraux de la Province de l'Equateur

par

le Dr R. Gaspard
Vétérinaire de District

Notre intention n'est pas, vu l'insuffisance de notre expérience en ce domaine, de poser les conditions de réussite certaine de l'élevage du porc en milieu indigène. Nous relatons simplement les faits observés, de façon à faire ressortir les possibilités et les difficultés de cet élevage dans la Province de l'Equateur.

Nous nous bornerons donc à citer les quelques essais que nous avons réalisés et à décrire quelques faits que nous avons eu l'occasion d'observer.

I — Tshuapa

A. — Ferme du Gouvernement, Boende

Notre but était, vu les difficultés d'aménager des pâturages en forêt pour le gros bétail, de chercher une source de protéines animales pouvant être produites sur place, au prix le plus bas.

Considérant la valeur du son de riz de production locale comme base de l'alimentation du porc, nous avons réalisé l'essai suivant :

Une porcherie a été construite au début de 1952 à Boende et, en avril de la même année, huit jeunes truies et un verrat y ont été transportés de Coquilhatville pour un essai d'élevage. Ces porcs approchant de la pure race Yorkshire provenaient de l'élevage de M. Baert à Ipeko et de la ferme de Bolombo.

1. — *Méthode d'élevage :* semi-stabulation, à savoir : les porcs sont laissés en liberté durant la journée dans un paddock d'environ

un hectare, planté de cynodon géant, et sont rentrés la nuit dans la porcherie où ils reçoivent leur ration d'aliments concentrés.

2. — *Alimentation :*

a) son de riz et tourteaux de palmistes en mélange, à raison d'une partie de tourteaux pour six de son de riz, à volonté ;

b) sel et chaux, à raison de 50 % de chaque élément, 1 cuillerée à soupe par jour et par porc adulte ;

c) eau à volonté, nous donnons ordinairement l'eau de pluie recueillie du toit de la porcherie.

3. — *Main-d'œuvre :* Dans ces conditions, un seul indigène peut facilement s'occuper d'une soixantaine de porcs.

4. — *Résultats :* débutant avec neuf porcs en avril 1952, le noyau atteint cinquante sujets à la fin de l'année.

Les truies nourrissent sans difficulté sept à huit porcelets. L'élevage a progressé normalement jusqu'à fin juillet 1953, sans aucune perte. A partir de cette date, en vue de prévenir les trypanosomiases, les porcs sont soumis à la stabulation permanente. La ration reste la même et le pâturage est remplacé par l'apport de verdure (feuilles de patates douces et fausses cannes à sucre). Par manque d'approvisionnement, la chaux fait défaut pendant un certain temps, et l'apport de verdure étant insuffisant, nous ne tardons pas à voir apparaître le rachitisme. Les porcelets sont moins vigoureux; ils font fréquemment de la diarrhée dans la quinzaine qui suit la naissance.

Nous augmentons à ce moment la quantité de verdure et de chaux que nous parvenons à faire distribuer régulièrement ; quelques injections de vitamine D sont pratiquées pour rétablir quelques truies épuisées par la gestation et la situation se normalise petit à petit.

Dans la suite :

a) les porcs de reproduction sont maintenus en stabulation et la ration susdite suffit; nous devons cependant reconnaître que les porcs étaient plus vigoureux et moins gras lors du régime de semi-liberté.

b) les porcs destinés à l'abattage sont remis au régime de semi-stabulation. Ils consomment moins de nourriture d'apport et donnent une viande moins grasse, plus appréciée par l'indigène. Nous estimons que dans ces conditions la production d'un kg de porc sur pied correspond à la consommation de 4 à 5 kg de mélange son de riz-tourteaux, soit, à Boende, 5 francs (environ) de nourriture de base.

B. — **Elevage en milieu indigène dans la Tshuapa**

Au cours de l'année 1953, quatre porcheries en briques cuites, avec revêtement en ciment, ont été construites dans trois Territoires à savoir : Bokungu, Ikela, Bongandanga. Les pavements sont faits

Ferme de Boende
Elevage de porcs destinés à l'abattage, en semi-stabulation dans un paddock de Cynodon *géant*

Ferme de Boende
Quelques moustiquaires ont été enlevées afin de permettre la ventilation de la porcherie

en béton. Suivant les possibilités de l'endroit, le toit est couvert de Ndele ou de tôles.

a) **Bokungu et Ikela :**

1. — *Méthode d'élevage :* stabulation permanente.

2. — *Alimentation :*

a) son de riz à volonté;

b) feuilles de patates douces et de manioc : en quantité variable suivant la bonne volonté du porcher, mais ordinairement suffisante ;

c) sel et chaux ;

d) eau à volonté.

3) *Résultats :* les élevages progressent normalement et les porcheries, presque vides au début, sont bientôt trop petites. Les résultats sont les mêmes partout, avec quelques différences dépendant de la présence ou du manque de chaux et de l'apport plus ou moins considérable de verdure. Cette nourriture suffit amplement et l'apport de feuilles de patates douces, spécialement riches en protéines, nous paraît jouer un grand rôle. A déplorer néanmoins, vu le manque de mouvement, la surcharge de graisse qui diminue la valeur de la viande.

A part quelques sujets, nous utilisons partout la souche introduite à l'origine à Boende. Nous remarquons que les femelles indigènes sont meilleures mères que les autres. Dans aucun centre, nous n'avons trouvé de verminoses.

b) **Bongandanga :**

La porcherie a été construite suivant le même plan que les autres, mais une courette cimentée de 3 m sur 3 m a été ajoutée à chaque boxe, de façon à donner aux porcs plus d'espace et de les exposer à l'action de la lumière. La même nourriture est distribuée. Les résultats sont sensiblement meilleurs, dans ce sens que les porcs ont plus de vitalité et que les produits destinés à l'abattage sont moins gras.

II — **Congo-Ubangi**

Des essais ont été faits à la même époque dans le Congo-Ubangui. Leurs résultats moins heureux n'en sont pas moins riches en enseignements.

A. — **Lisala**

Les porcs sont placés dans trois paddocks délimités par des clôtures en rondins et passent progressivement de l'un à l'autre. La nourriture consiste en son de riz, sel et chaux. Tout marche très bien durant un an, mais, la rotation étant peu à peu supprimée par défaut d'entretien des paddocks et la surveillance des distributions de nourriture étant arrêtée, la bronchite vermineuse fait

Ferme de Boende
Jeunes porcs destinés à l'abattage

Truie et porcelets à la ferme de Boende

son apparition et le régime de stabulation permanente est appliqué. Les porcs en stabulation ne reçoivent que du son de riz et de l'eau. La reproduction est presque nulle, le rachitisme est général, ce qui constitue une preuve nette de l'insuffisance du son de riz, sans association à la verdure et à la chaux dans l'alimentation du porc.

Photos HELLEBUYCK (Yangambi)

Débitage et vente, en milieu rural, de viande porcine provenant des élevages de la ferme de la Coopérative rurale des Turumbu

B. — **Yandongi**

Une porcherie est construite au début de 1953, suivant le même type qu'à Bongandanga (courettes extérieures cimentées) ; une dizaine de femelles et un verrat sont introduits.

1. — *Méthode d'élevage :* stabulation permanente.

2. — *Alimentation :* son de riz, feuilles de patates douces, chaux et sel.

Porcherie du centre de multiplication de Yandongi

Paysannat indigène de Yandongi
Porcs en liberté

3. — *Résultats :* semblables à ceux enregistrés dans la Tshuapa durant la première année. Peu à peu, la surveillance européenne diminue et, avec elle, l'apport de feuilles de patates douces. De plus, la distribution de chaux et de sel est irrégulière et les saillies ne sont pas surveillées : des porcs deviennent gras et ne se reproduisent presque plus.

Les porcs destinés à l'abattage sont trop gras et refusés par les indigènes des villages. La méthode est modifiée : un paddock clôturé de fil de fer barbelé, d'une dizaine d'ares, est aménagé dans les environs de la porcherie. L'alimentation est constituée de la façon suivante : son de riz et bananes (proportions 50 %), chaux et sel.

Quoique ne recevant presque pas de verdure, les porcs mis en liberté se portent beaucoup mieux, les naissances sont normales, les animaux moins gras et la viande mieux appréciée; l'élevage prospère régulièrement. Il semble que le fait de pouvoir retourner la terre donne au porc l'occasion de trouver certains éléments nécessaires à sa constitution.

C. — **Bozene P. I.**

Cet élevage est dû à l'initiative d'un membre du Service agricole qui, ayant acheté une truie et un verrat indigènes, les a ensuite confiés aux autochtones. Ces porcs courent en liberté dans le village et sont surtout nourris de papayes et de manioc. Ils rentrent le soir dans un rudiment de porcherie. Ils se multiplient très bien, et, après un an et demi, on peut en dénombrer une trentaine. A ce moment, une porcherie est construite et un verrat Yorkshire est mis en service. Un paddock est aménagé de façon à enrayer la divagation. L'alimentation est actuellement constituée de manioc, bananes, maïs et fausse canne à sucre. Les porcs se portent ordinairement bien, mais le moindre relâchement de la surveillance quant à la nourriture se solde par l'apparition de verminoses, qui ne se manifestent presque plus dès que la distribution redevient normale.

D. — **Foulon Bozene**

Commencé en fin 1953, cet élevage est conduit de la façon suivante :

1. — *Méthode d'élevage :* semi-stabulation. Les porcs sont mis en liberté dans un paddock de 10 hectares d'*Imperata cylindrica*, entouré de fil « Ursus ». Ils rentrent la nuit dans une porcherie, d'ailleurs bien conditionnée, où ils sont alimentés.

2. — *Alimentation :*

a) son de riz (à volonté);

b) tourteaux de palmiste et d'arachide pour les truies en lactation;

c) sel et chaux;

d) eau à volonté.

Paysannat de Yandongi
Porcs en liberté

Paysannat de Yandongi
Vue de la porcherie avec courette extérieure cimentée

Paysannat indigène de Bozene
Groupe de porcs du centre de multiplication

Résultats : commencé avec une dizaine de porcs, cet élevage compte en ce moment deux cent sujets, tous en bonne santé. De nombreuses ventes ont été déjà effectuées (plus de cent). A signaler l'apparition de la trypanosomiase, par deux fois à des intervalles de six mois, au début de l'installation. Chaque fois deux porcs sont morts avant que le diagnostic ait pu être posé, mais le traitement de tous les animaux restants au moyen de 10 mg de prosalt d'antrycide par kg (estimation du poids à vue) a arrêté l'évolution de cette maladie. Depuis un an et demi aucun cas de trypanosomiase n'a été signalé.

* * *

Les quelques observations que nous avons pu faire sur les trypanosomiases, nous autorisent à émettre quelques considérations à propos de cette maladie :

1° Quoiqu'elle soit signalée dans la littérature, nous n'avons jamais trouvé de trypanosomiase chronique chez le porc. Nous nous sommes trouvés chaque fois devant des cas aigus ou suraigus.

2° La transmission d'un porc à l'autre, dans une même porcherie, est toujours très rapide, à un tel point que, sur un élevage de 100 porcs, nous avons vu l'effectif réduit de moitié en huit jours de temps. Nous attribuons cette rapidité à la pullulation ordinaire, à proximité des porcheries, de tabanidés qui jouent le rôle de vecteurs mécaniques.

Paysannat indigène de Bozene
Truie croisée indigène-Yorkshire

Paysannat indigène de Bozene
Type indigène presque pur

3° Les endroits où les cas de trypanosomiases ont été rencontrés sont relativement peu nombreux, en regard du nombre d'élevages des deux Districts que nous avons visités. En trois ans de pratique dans la Tshuapa et l'Ubangui, nous l'avons constatée dans huit localités différentes, à savoir : Ekafera, Boango, Lisala, Bolongo, Bumba, Bozene, Glosaca et Bondangabo.

Il est certain que, si avant l'établissement des porcheries, des prospections étaient faites en vue de la recherche des tsé-tsés et que si, dans les savanes, les galeries étaient abattues, le nombre d'endroits dangereux diminuerait beaucoup.

4° Chaque épizootie déclarée a été jugulée par une injection de prosalt à raison de 10 mg/kg à tous les porcs de l'exploitation. Nous avons vu un cas où une injection de 2 à 3 mg/kg de méthylsulfate d'antrycide, faite par le propriétaire, a suffi pour enrayer l'épizootie. Une fois éteinte, la maladie ne s'est ordinairement plus manifestée dans un délai de six mois et, dans la plupart des cas, elle n'est plus réapparue pendant deux ans. Il semble que ces variations dans la réinfection soient surtout liées à la densité de la population de glossines. Les régions où la trypanosomiase n'est pas réapparue ont été probablement infectées accidentellement (transport de tsé-tsés par camion par exemple).

5° Nous avons, au moyen d'une injection de méthylsulfate d'antrycide, à raison de 5 mg/kg, guéri deux porcs atteints qui se trouvaient à la dernière phase de la maladie.

6° Nous estimons que les effets nocifs du prosalt chez le porc sont tout à fait minimes. Nous n'avons eu que cinq avortements de truies pleines, près du part, sur environ 500 sujets injectés. Quant à la répercussion sur la lactation et la reproduction qui est parfois évoquée, nous estimons qu'elle est pratiquement nulle et que la cause de ces affections doit être plutôt recherchée dans la méthode d'élevage et l'alimentation.

7° Nous estimons que l'utilisation des porcheries « mosquito-proof » n'est pas pratique, pas plus chez les européens qu'en milieu indigène.

Conclusions :

1° La méthode d'élevage idéale, au moyen de produits locaux, semble être, pour la Province, la semi-stabulation. Quoique possible, la stabulation complète est plus coûteuse et donne des résultats moins favorables. Une rotation des pâturages peut écarter le danger des verminoses.

2° Les manifestations cliniques des verminoses dans l'élevage en liberté sont surtout liées à l'alimentation.

3° Le son de riz même seul peut constituer l'alimentation de base, à condition de lui associer, d'une part un apport de verdure à base de feuilles de patates douces, qui constituent un aliment

de valeur, d'autre part une distribution de chaux; néanmoins le pâturage exploité en rotation est toujours plus avantageux que l'apport de verdure. L'adjonction de tourteaux favorise la croissance des porcelets et l'allaitement.

4° Il est probable que le manioc, ainsi que le maïs et les bananes, pourront, s'ils sont associés au pâturage, servir à l'alimentation des porcs, mais de nouveaux essais devront être faits avant d'être fixé sur ce point.

5° La trypanosomiase ne constitue pas un handicap réel dans une grande partie du territoire de la Province, elle est facilement guérie par application de prosalt d'antrycide.

6° Le plus grand danger de non réussite réside dans le peu de propension de l'indigène de la Province pour l'élevage. Son éducation sera probablement longue et nous pouvons assurer que, même après avoir posé les conditions de réussite, son indifférence nous amènera encore pas mal de déboires.

Monographie pastorale du Ruanda-Urundi

par

le Dr Adamantidis

Directeur Provincial ff.

du Service Vétérinaire du Ruanda-Urundi

TABLE DES MATIÈRES

Première partie

Le milieu, l'animal et l'homme

CHAPITRE I — *Le pays* 587
Géographie 587
Orographie 587
Hydrographie 588
Géologie 589
Climatologie 591
Pluviométrie 591
Agrostologie 594

CHAPITRE II — *Les habitants* 595
Recensement 595
Densité 595
Races et origines des peuplades autochtones 596

CHAPITRE III — *Le bétail* 598
Origines du gros bétail 598
Origine légendaire 599
Races bovines 599
a) Type « à longues cornes » 600
b) Type « à cornes courtes » 602
c) Types intermédiaires — Mutations — Écotypes 602
Classification du bétail par les pasteurs autochtones 604
a) En fonction de la robe 604
b) En fonction des cornes 606
c) En fonction de l'âge, sexe, rendement 606

CHAPITRE IV — *Importance du gros bétail dans la société coutumière* 608
Introduction 608
L' « ubuhake » 609
La propriété du gros bétail 610

CHAPITRE V — *Méthodes et pratiques pastorales indigènes* 612
Principe de base 612
Pratique de l'élevage — Par les pasteurs Batutsi 613
Logement — Hygiène 613
La traite 615
Le lait 616
Le beurre 617
L'alimentation du bétail 618
Les pâturages 618
Acquisition coutumière des droits de pacage 619
L'abreuvement 620
La reproduction 621
Aptitudes zootechniques 622
Pratique de l'élevage — Par les nomades Bahima 623
Élevage des « inyambo » 624
CHAPITRE VI — *Us et coutumes, croyances et superstitions dans le cadre de la vie pastorale* 627
Présages de mort 627
Bons et mauvais augures 628
Interdictions, croyances, rites 629
CHAPITRE VII — *Empirisme vétérinaire des indigènes* 632
CHAPITRE VIII — *Élevages indigènes et Service vétérinaire* 635

DEUXIÈME PARTIE
Bilan et perspectives d'avenir

CHAPITRE I — *Situation actuelle des élevages indigènes* 643
A — Effectifs au 31.12.1954 643
B — Production des élevages 643
a) Viande sur pied 643
b) Viande abattue 643
c) Lait 645
d) Beurre 645
e) Fromages 645
f) Peaux 646
C — Le « problème bétail » 646
CHAPITRE II — *Programme zootechnique* 649
But et orientation des élevages 649
CHAPITRE III — *Analyse du problème bétail dans le cadre du programme zootechnique* 651
Overstocking — Érosion 651
L'«ubuhake» 651
Régime foncier 653
Éducation pastorale de l'autochtone 653
Amélioration du bétail 653
Carence alimentaire de l'autochtone 653
CHAPITRE IV — *Synthèse de la solution du problème bétail* 653
CHAPITRE V — *Conclusions* 654
Bilan des réalisations zootechniques 655
a) Partage du bétail 655
b) Élimination du bétail excédentaire 655
c) Amélioration du cheptel à conserver 657
Formation pastorale de l'autochtone 657
Amélioration du milieu 658
Amélioration du bétail 659
Centres vétérinaires 661
Fermes pilotes 661
Fermettes pastorales mixtes 662
d) Autres réalisations 667

« Qu'on ne dise pas que je n'ai rien dit
» de nouveau : la disposition des matières
» est nouvelle; quand on joue à la paume,
» c'est une même balle dont on joue l'un
» et l'autre, mais l'un la place mieux. »
PASCAL.

PREMIÈRE PARTIE

LE MILIEU, L'ANIMAL ET L'HOMME

CHAPITRE PREMIER

Le pays

Géographie

Situé aux confins de l'Afrique Centrale et de l'Afrique Orientale, et s'étendant entre les latitudes Sud 1° 04′ 30″ et 4° 28′ 30″ et les longitudes Est de Greenwich 28° 50′ et 30° 53′ 30″, le Ruanda-Urundi fait partie de la haute zone de l'Est africain qui s'étend à diverses altitudes depuis la Mer Rouge jusqu'au lac Nyassa.

Ses 54.172 km² occupent le versant est du Graben central africain, immense faille enfantée par le grand bouleversement géologique qui a fait surgir les massifs volcaniques de la chaîne de Virunga.

Orographie

Diverses dislocations, dont certaines assez récentes, ont fait du Ruanda-Urundi un des pays les plus élevés de l'Afrique Orientale.

D'aucuns l'ont comparé à un dôme; c'est bien sous cet aspect qu'il s'offre au voyageur, par quelque endroit qu'on y pénètre. Le dôme est caractérisé par la crête de partage des eaux du Congo et du Nil qui s'étend dans une direction générale Sud-Nord et se prolonge au Nord du Ruanda par une chaîne volcanique. Les sommets de cette crête atteignent 2.600 mètres en Urundi et 3.000 mètres au Ruanda; ses cols s'abaissent rarement en dessous de 2.000 mètres et l'altitude de ses volcans varie de 3.400 à 4.500 mètres.

Dans sa partie méridionale, la crête est généralement séparée du lac Tanganika par une plaine alluvionnaire, large de 3 kilomètres en moyenne, avec un peu plus de profondeur autour de Nyanza-lac, Rumonge et Usumbura. Plus au Nord, cette plaine atteint une largeur de 20 kilomètres, le long de la basse Ruzizi.

Son altitude moyenne est inférieure à mille mètres.

Enfin, à hauteur de la Ruzizi supérieure et du lac Kivu, la crête surplombe le lac, sans transition. A l'est de la crête Congo-Nil, se découvrent de hauts plateaux inclinés lentement vers l'Est, en gradins successifs, et dont l'altitude passe de 1.800 mètres à 1.400 mètres.

Dans leur partie occidentale, ces plateaux sont coupés par des vallées étroites et profondes, tandis que leur partie orientale se

caractérise par des vallées parfois fort larges et souvent sans profondeur. A la frontière du Territoire de Muhinga et du Tanganyika Territory, ces plateaux s'effondrent brusquement en d'imposants escarpements au pied desquels s'étalent les vastes marécages de la Kagera (Ruanda) et les vallées de la Malagarazi et de la Lumpungu (Urundi). Enfin l'extrême nord-est de l'Urundi et l'est du Ruanda présentent une dépression qui a causé la formation de nombreux lacs.

Partout dans le pays, les plissements primitifs ont été fortement attaqués par l'érosion.

Photo RUDIPRESSE

Volcan Muhavura du massif volcanique de Virunga

Hydrographie

Réparti en deux bassins, le Ruanda-Urundi est tributaire, à la fois, du Congo et du Nil, mais de façon très inégale. Le Congo ne draine que les eaux des lacs Kivu et Tanganika d'une part, et celles de la Malagarazi d'autre part, ce qui représente environ un cinquième de la superficie du pays.

Le lac Kivu, jusqu'à une époque relativement récente, s'écoulait, dans une direction septentrionale, vers le lac Édouard. De considérables éruptions volcaniques accompagnées d'abondantes coulées de lave dans la plaine de la Rutshuru, obstruèrent son exutoire et les eaux trouvèrent une issue dans la vallée de la Ruzizi en dévalant vers le Tanganika.

Beaucoup plus nombreux sont les torrents et rivières qui alimentent le bassin du Nil. Ils forment, à l'extrême est du Ruanda-

Urundi, la rivière Kagera, la plus importante, tributaire du lac Victoria.

Photo RUDIPRESSE

Rivière Mushwabure près de Kisozi

Géologie

Les formations géologiques fort anciennes qui constituent le sol du Ruanda-Urundi peuvent être réparties en trois systèmes :

a) Le système de la Ruzizi, qui est le plus ancien, représente le complexe cristalophyllien et comprend un ensemble de schistes cristallins variés, gneiss, micaschistes et amphibolites avec par-ci, par-là, des masses de quartzites feldspathiques. La région qu'occupe

ce système est limitée par une ligne allant de Nyanza-lac (sur la rive du lac Tanganika) au lac Kivu, par Kitega, Ngozi et Astrida, approximativement à hauteur du deuxième degré de latitude Sud.

b) Le système de l'Urundi, qui est stratigraphiquement supérieur à celui de la Ruzizi, comprend surtout au Ruanda des schistes foncés avec ou sans quartzites, et en Urundi, des arkoses qui cèdent la place, dans le Sud, à des conglomérats, et, vers le Nord, à des quartzites.

Les plissements, très accentués, se dirigent généralement vers le Nord-Est en Urundi, et vers le Nord-Ouest dans le Ruanda.

c) Le système de la Lumpungu, qui est le plus récent, présente des étages, légèrement inclinés, composés de grès feldspathiques, de psammites et schistes argileux, de calcaires à cherts dolomitisés; il règne en Urundi sur une largeur maximum d'une trentaine de kilomètres; la faille qui le limite au Nord-Ouest est d'abord à peu près parallèle au cours supérieur de la Malagarazi, puis elle suit, à quelque distance, la Lumpungu pour traverser la frontière non loin des sources de cette rivière.

Des laves volcaniques récentes recouvrent la région de l'extrême-ouest du Ruanda et des basaltes se remarquent en Territoire de Shangugu au sud du lac Kivu.

Photo RUDIPRESSE

Région du Mugamba, Ngozi

En quelques endroits, se rencontrent des travertins calcaires, tandis que les terres latéritiques sont répandues un peu partout, mais surtout dans la partie orientale où les grenailles sont nombreuses.

Enfin, il faut signaler les alluvions importantes de la Malagarazi et de son affluent, la Lumpungu. Un épais revêtement sableux, avec strates argileuses s'étend le long de la Ruzizi inférieure et recouvre les rives du lac Tanganika et les plaines adjacentes.

Climatologie

Les effets de la latitude équatoriale sont très sérieusement mitigés par l'altitude. Sur la crête de partage Congo-Nil, la température peut descendre jusqu'au point de gelée, mais la plus grande partie du pays jouit d'un climat tempéré. La température moyenne est d'environ 20° à 23° et les variations maxima, plus grandes entre le jour et la nuit qu'entre les saisons, excèdent rarement les 12° C. Toutefois, la température varie fortement d'une région à l'autre.

Ainsi dans la plaine de la Ruzizi la température moyenne est de 23° et la température maximum (moyenne) est de 33°. Sur le plateau central la moyenne est de 20° avec maximum (moyenne) de 25,7° et minimum (moyenne) de 14,4°. Sur la crête Congo-Nil, la moyenne est de 17,3° avec maximum (moyenne) de 23,5° et minimum (moyenne) de 11,2°.

Pluviométrie

Du point de vue pluviométrique, on distingue trois types de zones :

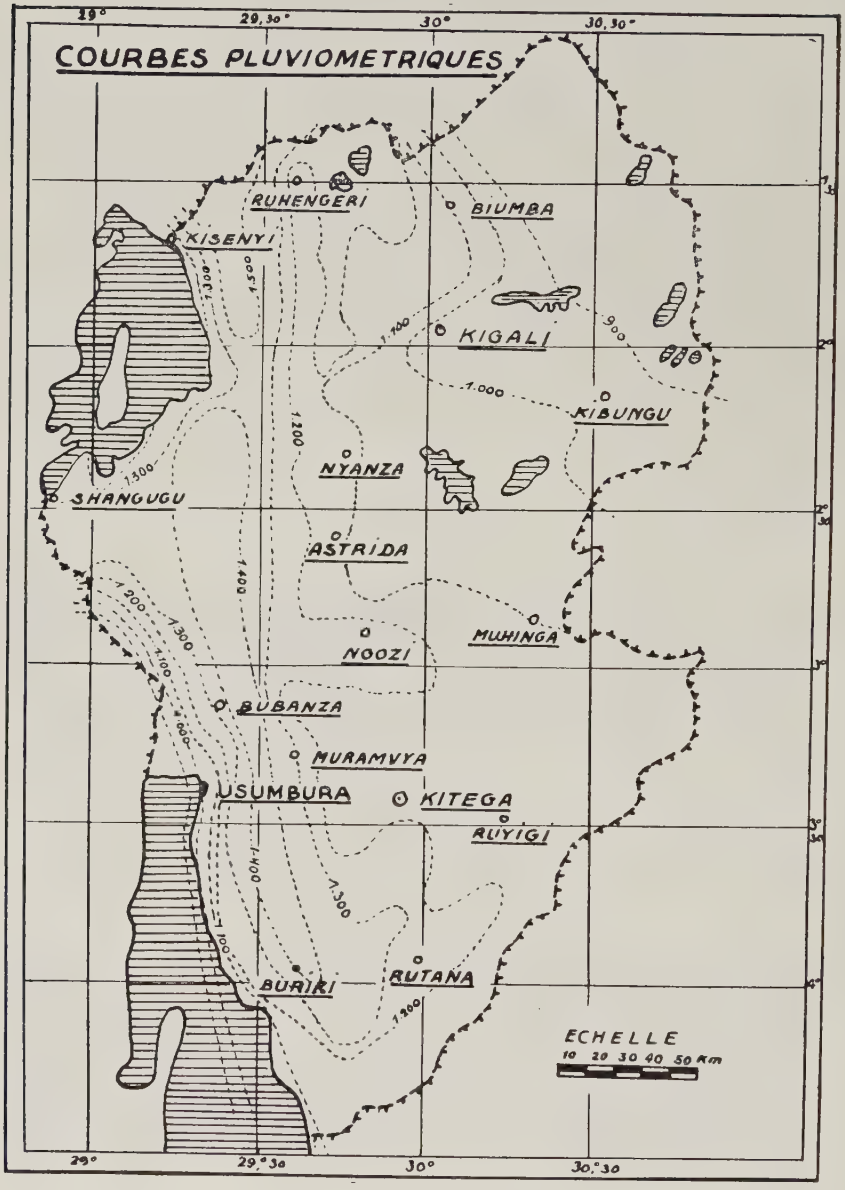
1. zone à pluviosité faible (moins de 1.000 m) située au sud-ouest et au nord-est du pays;
2. zone à pluviosité moyenne (1.000 à 1.250 m) s'étalant du Nord au Sud suivant la ligne axiale du pays;
3. zone à forte pluviosité (+ de 1.250 m) couvrant la grande dorsale Congo-Nil.

La fertilité du sol étant fonction du volume, de l'intensité et de la régularité des précipitations ainsi que de la déclivité du terrain et surtout des caractéristiques du sol, les normes exprimées uniquement en mm d'eau n'ont pas une très grande signification. La moyenne de ces précipitations pour les dix dernières années est de 791,6 mm pour la plaine de la Ruzizi, 1.187 mm pour le plateau central et 1.462,3 mm pour la crête Congo-Nil.

L'irrégularité fondamentale du système pluviométrique et l'absence d'uniformité des différentes régions font que des régions très voisines peuvent avoir des climats fort dissemblables et que les dates de la saison sèche et de la saison des pluies peuvent varier chaque année, pour une région déterminée, d'un mois environ. D'une manière générale la répartition des saisons se présente comme suit :

Juin à août	: grande saison sèche
Septembre à novembre	: petite saison des pluies
Décembre à janvier	: petite saison sèche
Février à mai	: grande saison des pluies

Il serait superflu d'analyser ici le rôle joué par l'alternance de saisons dans le domaine de l'exploitation du cheptel et des terres. Toutefois, il y a lieu de signaler que les caractéristiques citées



ci-dessus, combinées à l'absence de végétation arborescente, au profil accidenté du pays et à une exploitation irrationnelle et séculaire des terres et du cheptel ont eu comme grave conséquence l'érosion, l'appauvrissement du sol et l'assèchement du sous-sol dans la plupart des régions naturelles du pays.

Photo RUDIPRESSE

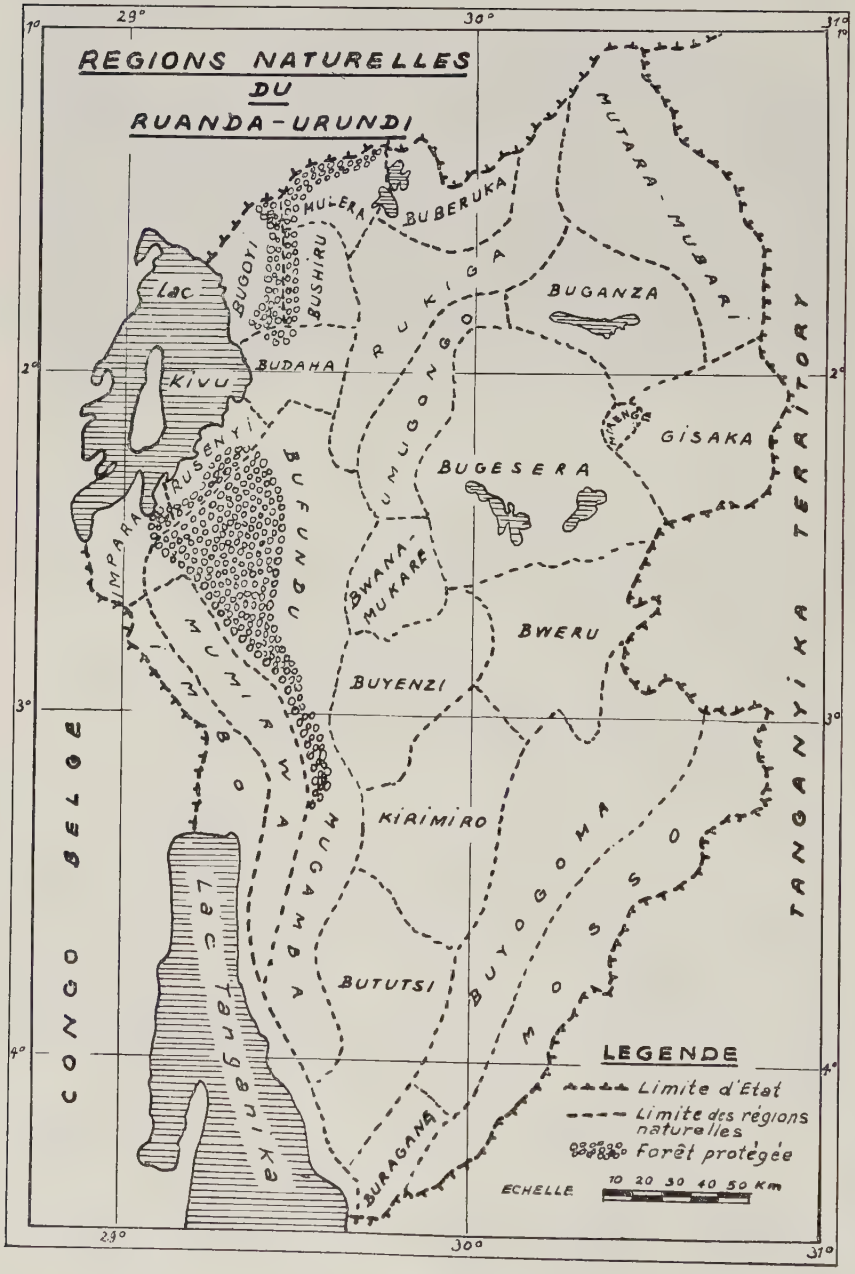
Colline érodée, au Ruanda

Agrostologie

Au point de vue agrostologique, on pourrait distinguer quelques huit types de formations végétales en corrélation plus ou moins directe avec les facteurs pluviosité et altitude :

1. Savane à courtes herbes :
   a) Savane à *Pennisetum clandestinum* (Byumba, Ruhengeri)
   b) Savane à *Exotheca abyssinica* (Bututsi)
   c) Savane à *Brachiaria platynota* (nord d'Akanyaru)
2. Savane à hautes herbes :
   à *Hyparrhenia* sp. div. et
   à *Loudetia arundinacea* (Kitega, Ruyigi, Mosso, Ruvubu)
3. Savane parc :
   Groupement à *Acacia sieberiana* et *caffra* var. *campylacantha*. Sous-étage à *Brachiaria eminii*, *Chloris gayana* et *Bothriochlora insculpta* (Mayaga, Mutara, bordure du Bugesera)
4. Savane à épineux :
   Groupement à bosquets sclérophyles à *Capparidacae* sp. div. et *Carissa edulis*. Sous-étage à *Brachiaria eminii* et *Dictyoneura* (partie du Mayaga, du Bugesera et de la Ruzizi
5. Savane boisée :
   Forêt claire à *Brachiaria* sp. div. et *Anisophylea boehmii* (partie sud du Mosso)
6. Forêt fermée :
   Forêt dense de la dorsale Congo-Nil
7. Formations paludicoles :

a) Marais tourbeux d'altitude moyenne à *Cyperus latifolius* ou à *Cyperus papyrus*
b) Marais tourbeux de haute altitude à *Miscanthidium violaceum* ou à *Cyperus denudatus*
c) Marais tourbeux de basse altitude à *Hyparrhenia diplandra* ou à *Pennisetum purpureum* et *Panicum maximum*



8. Formations postculturales :
   a) Groupement à *Digitaria abyssinica* (altitude moyenne)
   b) Groupement à *Imperata cylindrica* (basses altitudes)

Signalons que suivant l'état de dégradation des diverses formations, l'on observe généralement le passage à des types végétaux plus xérophyles. Ainsi le groupement à *Exotheca abyssinica* et *Themeda triandra* passe à *Eragrostis boehmii* et *Hyparrhenia bractiata*, et ensuite à *Loudetia simplex* et *Microchlora ludica*.

Photo RUDIPRESSE

Paysage du Bugesera

CHAPITRE II

Les habitants

Recensement

L'enquête démographique de 1954 établit le chiffre de 4.186.537 autochtones dont 2.251.800 habitants au Ruanda et 1.934.737 en Urundi. La même enquête signale une augmentation de 152.059 individus par rapport au recensement effectué en 1952. Ajoutons que les taux d'augmentation annuelle sont de : 2,3 % pour le Ruanda-Urundi, 2,11 % pour le Ruanda, 2,44 % pour l'Urundi.

Densité au km²

La superficie totale du pays étant de 54.172 km², dont 26.338 au Ruanda et 27.834 en Urundi, la densité moyenne actuelle est de

77,28 habitants (85,49 pour le Ruanda et 69,5 pour l'Urundi) avec des extrêmes de 30,22 (Territoire de Kibungu) et 168,34 (Territoire de Ruhengeri).

Races et origines des peuplades autochtones

La population indigène actuelle se compose de trois races ou types raciques bien distincts les uns des autres :

Les BATUTSI, éleveurs d'origine hamitique, représentent actuellement 14,95 % de la population totale, les BAHUTU, cultivateurs d'origine bantou, représentent 83,73 % de la population totale et les BATWA, chasseurs sylvicoles de race pygmée ou potiers de type pygmoïde, représentent quelque 1,32 % de la population totale.

Photo RUDIPRESSE

Montagnes de la Ruzizi

L'on ne connaît pas avec exactitude l'origine de ces peuplades ni les époques auxquelles les vastes migrations humaines les dirigèrent vers le Ruanda-Urundi.

Selon l'avis d'éminents ethnologues, les Batwa seraient les premiers habitants du pays. Chasseurs et collecteurs de fruits, ils n'auraient guère modifié la couverture végétale naturelle du Ruanda-Urundi.

Arrivèrent ensuite les Bahutu; cultivateurs, ils commencèrent à abattre les forêts pour y installer leurs champs. La hache et la houe entamèrent la lente mais progressive destruction des forêts, richesse naturelle du pays, destruction qui prit fin avec l'administration belge.

Vinrent ensuite les pasteurs Batutsi.

Leur immigration et leur occupation du Ruanda-Urundi est un épisode de la grande migration pastorale vers le Sud qui eut lieu vers le 14e et au début du 15e siècle. On ne sait d'où venait cette peuplade hamite; certains ont évoqué les hauts plateaux de l'Éthiopie,

Photo RUDIPRESSE

Rivière Nyabarongo à Kanzenge

la Somalie, voire le Hoggar. Le fait importe peu; mais ce qui est d'une très haute importance est l'apparition du facteur « bétail », et l'effet de son double rôle dans la vie économique et sociale du pays occupé. En effet les Batutsi occupèrent le pays d'une manière pacifique et graduelle; il s'agit d'une infiltration à caractère de dominance économique plutôt que d'une conquête. Essentiellement nomades et continuellement à la recherche des riches herbages, indispensables à leurs grands troupeaux de bétail à longues cornes, ils arrivèrent du Nord sur les plateaux herbeux et inoccupés du Ruanda.

Il est fort probable qu'à leur arrivée dans les fly-belts du Mutara, une bonne partie de leurs troupeaux fut décimée par les trypanosomiases, ce qui les obligea de continuer plus loin vers le Sud et d'occuper ainsi peu à peu toute l'étendue du pays. Quoi qu'il en soit, ils adoptèrent le pays en devenant sédentaires et adaptèrent l'existence nouvelle de leur bétail à leur nouveau genre de vie.

Ainsi, à la déforestation causée par le cultivateur Muhutu, s'ajoutèrent les feux de brousse du Mututsi. Le pays courait vers sa destruction irrévocable. A l'arrivée des européens plusieurs régions naturelles étaient déjà irrémédiablement détruites...

L'arrivée du nomade Mututsi et de son instrument de domination n'a pas seulement porté atteinte au capital-sol. Elle influença profondément la structure de la société autochtone en y instaurant le droit du plus... riche en bétail.

CHAPITRE III

Bétail

Origines du gros bétail

Les avis sur les origines du gros bétail du Ruanda-Urundi sont fort controversés. Selon JOLEAUD, le bœuf a dû être domestiqué sur place en Berberie à l'époque paléolithique. Ce « bœuf berbère », de petite taille, serait ultérieurement croisé avec le *Bos primigenius*, de grande taille, et aurait donné naissance au *Bos taurus brachyceros*.

De ce dernier seraient alors sorties trois lignées distinctes : le *Bos ibericus*, le zébu à petites cornes (bétail Nande?) et le *Bos africanus* ou bœuf Sanga, zébu à grandes cornes, sujet de nombreuses gravures rupestres du Hoggar.

Selon GILLAIN, le bétail Sanga serait le produit de croisement du « bétail hamitic » à grandes cornes et dos rectiligne, avec le *Bos indicus* à cornes courtes et à bosse musculo-graisseuse bien accusée qui aurait été introduit d'Asie vers le VII^{e} siècle avant J.C.

Par ailleurs, le même rameau zébu aurait été introduit en Afrique du Sud, où il est actuellement représenté par le bétail de la race « Afrikander ».

Cependant, il est certain que le type de bétail du Ruanda-Urundi présente beaucoup d'analogie avec celui reproduit sur les bas-reliefs des monuments funéraires de l'ancienne Égypte et qui existait aux temps immémoriaux dans la vallée du Nil. En effet, on sait que les pasteurs des Pharaons élevaient dans le delta du Nil trois types de bétail : « à longues cornes », à « cornes courtes » et « sans cornes ». Or ces trois types raciques se rencontrent ou plutôt composent le cheptel bovin du Ruanda-Urundi. Dès lors, il est fort probable que ce bétail eût pu s'infiltrer jusqu'aux sources du Nil dont la plus septentrionale se trouve au sud-est de l'Urundi (Pyramide de Rutana).

D'autre part, si l'on tient compte du fait que le bœuf à longues cornes existait au Sahara (gravures rupestres du Hoggar) du V^{e} millénaire au III^{e} (VAN DER KERKEN) et en Égypte au V^{e} millénaire (ADAMETZ), que les Égyptiens auraient pénétré jusqu'en Uganda, que la vache s'intitule « inka » en langue bantou du Ruanda et « Ka » en ancien égyptien, l'hypothèse de l'origine nilotique du bétail ruandais semble répondre à la réalité (BOURGEOIS).

Ajoutons encore que la frappante analogie entre ce type de bétail et la « race grise de steppes » d'Ukraine — cette dernière dérivant aussi directement du *bos primigenius* — rendrait plausible l'hypothèse d'une origine asiatique et d'une introduction, par étapes, effectuée via la vallée du Nil ou par la côte orientale.

Photo RUDIPRESSE

Bœuf à longues cornes, Mparambo

Si nous nous sommes un peu attardé sur les origines du cheptel bovin du Ruanda-Urundi, c'est parce que nous estimons qu'elles doivent avoir un certain parallélisme avec les origines de la mentalité actuelle de nos pasteurs.

Origine légendaire du bétail

Le folklore mututsi riche en légendes n'a pas omis de mentionner l'origine de la vache :

« Sur l'ordre de l'Imana (= puissance surnaturelle, dieu) les trois enfants de GASANI, NYAMPUNDU, la fille et KIGWA et MUTUTSI, les fils — qui devaient par la suite devenir les ancêtres des Batutsi — tombèrent du ciel et atterrirent au Rgweza-Muhazi (localité au nord du Ruanda). Malheureux et privés de tout, ils supplièrent Imana de les aider; celui-ci, apitoyé, leur envoya un taureau, des vaches, des semences et leur indiqua comment fabriquer et forger le fer. Grâce au bétail et à l'art de forger le fer, ils purent soumettre les aborigènes... »

Les races de bétail

Dans son ensemble le bétail du Ruanda-Urundi appartient au type zébu ou pseudo-zébu. Par adaptation aux conditions du milieu

et en fonction de l'époque de son introduction et surtout de la méthode d'élevage, on peut distinguer deux « types raciques » plus ou moins distincts dont le croisement désordonné donna naissance à une série d'intermédiaires souvent indéfinissables, à quelques mutations et à certains écotypes, produits des différents milieux à caractéristiques bien définies :

a) Type dit « à longues cornes » (Inyambo)

Grande taille (1,35 m au garrot, 1,40 m à la croupe pour les mâles; 1,24 m au garrot, 1,30 m à la croupe pour les femelles adultes), squelette étroit, membres fins et hauts, musculature peu développée.

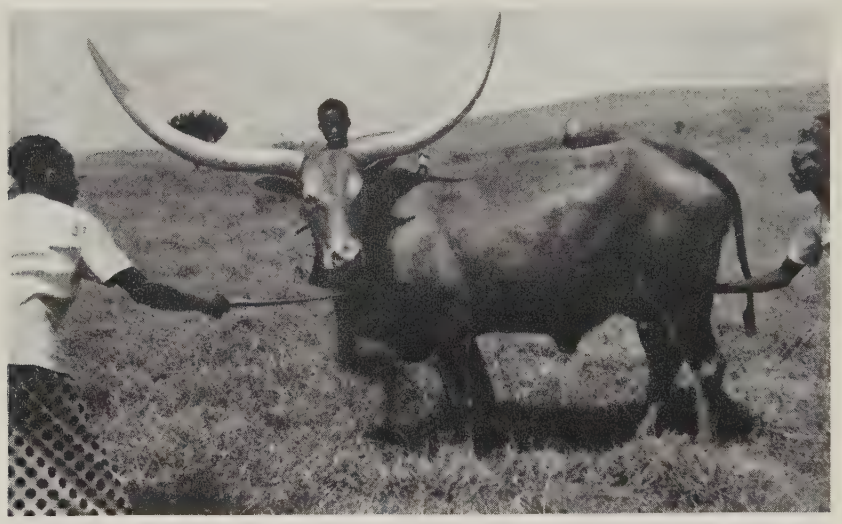


Photo RUDIPRESSE

Type à longues cornes

Tête à profil rectiligne, cornes démesurément longues — jusque 2,30 m entre les pointes — relevées en lyre, en demi-lune, en couronne ou en arc, commandant un chignon étroit et provoquant un front concave ou bombé selon qu'elles se courbent vers l'avant ou vers le côté.

N.B. — La forme et surtout les dimensions des cornes étant considérées comme signe de beauté, les pasteurs autochtones ont l'habitude de ronger de leurs dents la matrice de la corne afin de provoquer un grand développement de cette dernière !

Encolure courte et étroite, bosse musculeuse cervicothoracique réduite ou absente chez la vache, mais bien développée chez le taureau; dos plongeant, croupe anguleuse, fesse pincée.

Côte plate, poitrine en coin, flanc court.

Robe de toutes les nuances : rouge et rouge-pie dominent; viennent ensuite fauve, fauve-pie, aubère, noire, noir-pie, blanc-sale, souris et pie-souris.

Photo Dr WEBER

Type à longues cornes

Photo Dr PINCKERS

Taureau à courtes cornes

Pis peu développé, rusticité forte, potentiel laitier bon.

	Mâles	Femelles
Poids à la naissance	17 à 24 kg	15 à 20 kg
Poids à un an	± 140 kg	± 125 kg
Poids à deux ans	± 190 kg	± 180 kg
Poids à l'âge adulte	350 à 400 kg	300 à 350 kg

Le mâle commence à saillir vers 3 ans
Le premier vêlage a lieu aux environs de 4 ans
Rendement en viande : 40 à 48 %, exceptionnellement 50 %
Rendement laitier : 200 à 600 litres
Durée de lactation : 200 à 350, voire 425 jours !

C'est un type de bétail pseudo-zébu cher aux vrais pasteurs batutsi.

b) Type dit «à cornes courtes» (Inkuku)

Taille moyenne (1,10 m à 1,15 m au garrot, format trapu, ossature fine, bonne ligne du dessus, bosse absente chez la femelle, croupe avalée, culotte et cuisse plus ou moins bien fournies). Cornes courtes et minces, encolure et épaule moyennement développées, fanon conséquent chez le mâle.

Toutes les robes sont représentées. C'est un bétail très résistant, plus précoce et à meilleure aptitude laitière que le précédent.

Il présente des analogies avec le bétail rencontré dans les pays essentiellement bantous, comme le Kivu, où les Bashi et les Barega en pratiquent l'élevage et où les anciens Bami du Ruanda-Urundi opéraient, de temps à autre, des razzias de gros bétail (Bourgeois). D'ailleurs, ce type de bétail est désigné par les Batutsi eux-mêmes comme étant propre aux Bahutu, malgré le fait qu'il représente la grande masse du cheptel bovin du pays.

c) Types intermédiaires (Mutations — Écotypes)

Comme cité, le croisement désordonné des types de bétail *a* et *b* donna lieu à une série d'intermédiaires souvent « décousus » et « ficelles ».

Signalons aussi quelques cas de mutations telles que :

a) Bétail sans cornes (Inkungu) avec chignon épais et arrondi;

b) Bétail à cornes mobiles et pendantes à différents degrés de mobilité (Inkungu, inyarureguregu, etc.).

Les cornes sont tantôt branlantes sans être mobiles, tantôt libres à leur insertion. Tous les constituants de la corne existent mais la cheville osseuse n'est pas soudée au frontal.

Citons encore quelques écotypes créés après succession de plusieurs générations dans une même région à caractéristiques particulières, tel l'« écotype du Bugesera », celui des « régions d'altitude » vivant sur les pâturages de laves du Mulera, Buberuka, Bushiru et l'écotype de la région de Kibungu (Gisaka).

Photo RUDIPRESSE

Vache à cornes courtes

Photo RUDIPRESSE

Bétail sans cornes

Classification et distinction du bétail par les pasteurs indigènes

L'esprit d'observation des pasteurs autochtones et l'importance que ces derniers attachent au souci du détail, sont concrétisés dans la riche nomenclature que voici :

1. *Du point de vue « racique »*, le bétail est distingué en :

a) *Inyambo* (déjà décrit).

b) *Insanga* ou *bigarama* : exceptionnellement haut sur pattes, cornes très grandes, à base remplie et d'un poids énorme; ce bétail n'est détenu que par les Batutsi de haut lignage.

c) *Inkuku* (déjà décrit).

d) *Imirizo* : intermédiaire entre l'*insanga* et l'*inkuku* et dont on coupe la queue à la hauteur du jarret. Ce bétail est détenu par des chefs. Un croisement avec un taureau inyambo peut donner des produits de cette catégorie.

e) *Nkungu* : bétail sans cornes (déjà décrit).

f) *Ikiregarege* (au Ruanda), *indenderi* (en Urundi) : bétail à cornes tombantes.

g) *Ingweba* ou *intamu* : type zébu à bosse bien accusée, venant d'Ankole; très peu nombreux, se rencontre dans les régions du Rukiga et du Buberuka.

2. *Du point de vue individuel* :

a) Distinction du bétail en fonction de la robe :

	En kinyarwanda	En kirundi
Robes simples et composées		
Noir	Rukara	Ikilayi
Noir jais	Rukara rw'umuhogo	Umufyiri
Rouge	Ruhogo	Ibihogo
Brun	Rukaju	Akagaju
Fauve	Rusa	Umutamo
Froment	Rugina	Igitare c'umuhondo
Gris bleu	Runya	Akalinga
Gris foncé	Umuyenzi	Ibisiga
Blanc	Rutare	Igihororo
Blanc mat	Umweru	Akanyanga
Blanc sale	Rujuju	Ikijuju
Aubère mille fleurs	Ruvuzo	Agahiza
Robes conjuguées		
Rouge-pie	Ubugondo bw'igikara	Agahiza
Pie-rouge	Ubugondo bw'ishimba	Agahiza
Pie-brun	Rusengo	Agahwanya
Pie-noir	Rubamba	Ikibamba
Noir-pie	Rugondo rw'ingwe	Kilayi
Noir-pie moucheté	Rugondo	Ikilayi mu gahiza
Mélange de noir, gris, brun	Ruvuzo	Akavuzo
Mélange de noir, blanc, brun	Rugondo rw'izagiliza	Ikilayi mu gahiza
Idem à grandes taches brunes	Ruzine	Isine
Lunettes blanches indépendamment de la couleur de la robe	Y'amasera	Agasera
Taches rouges et brunes sur robe noire	Ikibibi	Igituta
Brun, rayé de noir *	Inyombya	Akanyomvyi

(*) La vache qui porte cette couleur s'appelle « gaju ». Elle est « tabou » pour les Bami et les gens du clan des Basinga; en Urundi les Banyakarama ne boivent pas son lait.

Photo Dr PINCKERS

Ecotype de la région de Kibungu

Photo RUDIPRESSE

Type intermédiaire

b) Distinction en fonction des cornes :

	En kinyarwanda	En kirundi
Bétail sans cornes	Inkungu y'inyabahanga	Inkungu-imburi
Bétail à cornes pendantes et mobiles, formant collier autour de la tête (cornes flottantes)	Inkungu y'uburegarege	Indegarege
Bétail à cornes tombantes fixes et ayant tendance à se projeter vers l'arrière	Ikibinda	—
Bétail possédant des cornes fortement arquées et dont les pointes se rejoignent presque	Igikomana	Urukomane
Bétail à cornes très écartées et dont les pointes sont divergentes	Intenderi	Ikitagari
Bétail à cornes très écartées vers le sommet et dont les pointes sont convergentes	Inshara	Ishara
Bétail possédant deux cornes irrégulières, l'une étant oblique, l'autre recourbée	Urumoso	Ikibango
Bétail portant les cornes en V très écarté	Ikigali	Ingali
Bétail portant des cornes incurvées vers l'arrière mais pointes en avant	Ingarure	Urukomane
Cornes incurvées en avant et pointes vers l'arrière	Impotore	Ihotoreye ku ma songa
Cornes en forme de V	Indaze	Ikihoro
Cornes formant un dessin asymétrique	Ikubis'amahembe	Ibamfu
Bétail porteur de cornes disproportionnées avec la finesse de la tête	Imbendegeri	Imbendegeri
Cornes fortement incurvées avec projection vers l'avant	Nyabukondogoro	Ubukondwe
Cornes en lyre	Ishinze amahembe	Ishinze amahembe

c) Distinction d'après l'âge. le sexe, le rendement :

	En kinyarwanda	En kirundi
Veau nouveau-né	Umuvanda	Umwerere
Veau mort-né	Ikirambu	Indambu
Veau né depuis quelques jours.	Umurambu	Umutavu
Veau âgé de 3-4 semaines et qui « commence à grossir »	Umushishe	Umushishe
Veau de 6-8 semaines	Inyana yahilirwa	Inyana yahirigwa
Veau de 4 mois environ que l'on nourrit d'herbe alors qu'il est encore attaché dans une hutte	Inyana y'incarwatsi	Inyana yahirigwa
Veau qui commence à sortir	Inyana yitereye mu gasozi	Umusohoke
Veau habitué à sortir	Inyana imenyereye agasozi	Umugimbu
Veau de 6 mois environ, broutant mais qu'il faut rentrer vers 10 h. du matin car non encore habitué à l'ardeur solaire	Inyana l'icyota	Umwinywere

	En kinyarwanda	En kirundi
Veau qu'il faut abriter dans le kraal aux heures les plus chaudes de la journée	Umukulira	Umukulira
Veau sevré	Inyana icutse	Impwerwa
Veau sevré par suite d'un nouveau vêlage de la mère	Umukangara	Inkangara
Veau âgé de 6 à 8 mois	Inyana ikangurutse	Ishashi
Taurillon	Ikimasa	Ishuli
Taurillon d'un an environ qui est apte à être sacrifié pour les rites divinatoires	Ikimasa gitangwa kw'imana	Ishuli y'ukweleza
Taurillon de deux ans environ qui essaie de saillir	Ikimasa gisiga inka ibyondo	Ikisamaganga
Taurillon choisi pour devenir reproducteur	Imana, *puis* umulerwa	Imana, *puis* interekwa
Taureau dans la force de l'âge	Ubukwelere	Igikwelere
Bœuf	Ishahu *ou* inkone	Inkone
Taurillon de 4 ans environ remarquable par sa bonne forme.	Ikimasa cy'umusore	Ikimasa
Taureau reproducteur de 6 ans	Impfizi	Impfizi
Veau qui accompagne les vaches adultes aux pâturages	Ishashi	Ishashi
Génisse (2 à 3 mois)	Ishashi ifite amezi	Ishashi ifise amezi
Génisse en âge d'être saillie	Indinzi *ou* inkumi	Ishashi igeze kwima
Génisse pleine de 5 mois	Ishashi y'umwumano	Ishashi y'umwumano
Génisse trahissant une gestation de 7 à 8 mois environ	Ishashi y'umunanuro	Ishashsi ihaka
Vache primipare	Iriza	Iriza
Vache qui a vêlé pour la 2e fois	Impete	Impete
Vache qui a vêlé pour la 3e fois	Impeture	Impeture
Vache qui a vêlé plus de 3 fois.	Ijigija	Impogazi
Vache déjà fort âgée mais encore apte à la reproduction	Ibuguma	Ibuguma
Vache stérile hors d'usage	Inshura	Umusubirane
Vache laitière momentanément tarie	Impogazi	Umusunga
Vache tarie mais de qualité médiocre	Umuhuba	Umuhuba
Vache qui n'a pas perdu de veau	Isugi	Isugi
Vache qui vient de vêler et que l'on trait	Imbyeyi	Imvyeyi
Vache grande et forte	Inumba	Inumba
Vache qui a perdu son veau	Ubusuri	Ubusuri
Vache dont le veau est mort et à laquelle, afin de la traire, on présente un autre veau, ou la peau de son veau mort	Insindirano	Ikamwa ubusuri
Vache primipare devenue stérile	Isave	Isave
Vache brusquement tarie après le vêlage	Igisibe	Umusange
Vache reproductrice à lactation inexistante	Igihama	Igihama
Bétail	Inka	Inka
Bétail à bosse du type « zébu ».	Ingweba	Ingweba
Beau bétail des Batutsi	Inkera-ikibumbiro	—
Bétail royal sélectionné et élevé à part	Inyambo	Ingambe
Bétail inyambo de toute 1e qualité	Ingegene	—
Bétail sélectionné pour devenir « inyambo »	Imilizo	Inyambo
Bétail de choix mais de qualité moindre que les « imilizo »	Intahira	Imbangare

CHAPITRE IV

Importance du gros bétail dans la société coutumière

Introduction

Nous dirons avec SOHIER que l'on ne peut rien comprendre au Ruanda-Urundi si on ne se pénètre pas de cette idée que la vache y est moins un animal qu'une institution, que le bétail n'y représente pas un bien d'utilisation, un élément de l'économie mais un signe de richesse, comme l'or chez nous, une preuve des contrats les plus divers, et la charte de nombreuses relations politiques et privées.

Photo WARNIMONT

Feu de brousse dans l'imbo

En effet, toute la vie de l'autochtone gravite autour de ce pacifique ruminant. « Ntakirut'Inka », dit le Mututsi : Sauf le Mwami, « Rien ne dépasse la vache ».

Dans le temps, et encore maintenant dans certaines régions purement batutsi, en s'abordant on se saluait par : « Amashyo » ! (= ayez des troupeaux) ou « Gir'imana » ! (= que vous ayez des vaches); ou « Amashongore » ! (= que vous ayez des troupeaux pour vous assurer des serviteurs).

La vie et l'activité du bétail divisent le temps, l'année, les saisons et la journée. Chaque vache est titulaire d'un nom dès qu'elle a vêlé. Les bonnes reproductrices ne sont jamais abattues ou vendues; on les laisse mourir de... vieillesse, car « N'ababyeyi » (= ce sont des mères).

De cette mère nourricière, l'autochtone retire le lait consommé frais (Inshyushyu) ou caillé (Ikivuguto) qui est la nourriture quasi exclusive du véritable pasteur mututsi; le beurre rance de préférence, qu'il consomme ou échange contre le miel et utilise comme onguent purificateur des jeunes mariés et des cadavres; la viande des jeunes taurillons, qui constitue les repas des grandes occasions; le sang dont il est extrêmement friand (nomades bahima); la peau, qui sert de linceul aux Bami et de vêtements aux pauvres; l'urine, que l'on utilise pour se laver les mains et nettoyer les récipients à lait; la bouse employée à colmater les paniers à victuailles et qui sert de topique et de combustible; les cornes, pour faire des cors de chasse; les tendons, pour tresser des cordes d'arc; les nerfs qui servent de corde pour instruments de musique et même les tiques pour teinter le fer de ses lances! Et last but not least, l'immense avantage de posséder des serviteurs.

Grâce à ce précieux bovidé, l'immigrant mututsi put dominer et tenir fermement en main une population muhutu dix fois plus nombreuse.

L'ubuhake

En effet, pour céder l'usufruit de la vache, l'envahisseur mututsi « sut — selon l'excellente expression de SANDRART — tenir la dragée haute et exiger préalablement de celui qui la convoitait, une servilité à toute épreuve ». Cette servilité se concrétisa dans l'instauration d'un contrat de servage pastoral ou « bail à bétail » appelé ubuhake au Ruanda et ubugabire en Urundi.

Le mot ubuhake dérive du verbe guhakwa. « Faire guhakwa » signifie : se faire sujet de quelqu'un, être dominé, avoir un maître, servir, etc. Ce contrat stipule les relations entre le « shebuja » (= le patron, le maître, la personne à rang élevé dans la hiérarchie du prestige social et de la richesse en bétail) et l'ümugaragü (= le client, le serviteur, la personne de rang inférieur).

Les préludes de l'ubuhake commencent par une longue convoitise, après quoi le futur umugaragu offre à son futur shebuja une cruche de bière ou d'hydromel en prononçant les phrases rituelles suivantes : « Urampa amata » (= je te demande du lait) ou, « Urankiza » (= rends-moi riche), ou encore, « Urambera umubyeyi » (= sois mon père). Si l'offre est acceptée, le shebuja confie une ou plusieurs vaches à l'umugaragu. Le contrat est ainsi scellé et prend cours.

Droits et obligations

Les droits de l'umugaragu sur le bétail lui confié sont ceux de l'usufruit. Le lait, les veaux mâles, la viande et la peau de la vache morte ou abattue *in extremis* lui appartiennent. Les vêles restent à sa disposition au même titre que les vaches lui confiées en tout premier lieu.

Le contrat prend fin à la mort de la vache reçue au cas où elle n'aurait pas laissé de descendance femelle. Dans le cas contraire les

engagements continuent. En cas de décès de l'umugaragu ou du shebuja, ces engagements passent aux héritiers respectifs. Au cas où l'umugaragu décédé n'a pas d'héritier tout le bétail d'ubuhake revient au shebuja.

Parmi les maigres droits de l'umugaragu, citons encore la protection lui accordée à tout instant par le shebuja, protection qui constitua, à l'origine, l'essence du système. En effet, dans une société où l'insécurité était générale, le besoin pour le faible de trouver protection auprès du fort amena la construction de la pyramide pastorale (Reisdorff). Le temps où le shebuja apportait une protection sociale effective (Urambera umubyeyi = sois mon père) à son umugaragu n'est guère fort lointain. Avec la paix et la sécurité apportées par notre occupation, cette protection sociale a disparu et pour cause.

Les obligations de l'umugaragu étaient et sont encore très nombreuses. La liste en est extrêmement longue : accompagner le shebuja, participer aux expéditions militaires, porter les messages, construire ou réparer la hutte et le rugo du maître, lui offrir régulièrement des présents, lui fournir du lait et du bétail, au cas où il viendrait de perdre ses propres troupeaux, etc. La mesure de ces prestations dépend de l'humeur du shebuja et des espérances de l'umugaragu.

Il serait fastidieux d'énumérer ici les nombreux détails de l'ubuhake. Aussi, nous ajouterons, et ce en guise de résumé, que l'ubuhake conféra à la vache une valeur de plus, une valeur extrinsèque, grâce à laquelle elle joua et joue encore un rôle politique, économique et social de tout premier plan. Il amena ainsi sous la dépendance exclusive des pasteurs batutsi tous les cultivateurs bahutu qui auparavant ne connaissaient que l'autorité de leurs chefs claniques, les Abahinza.

Exploitant à fond cette dépendance, les Batutsi parvinrent à s'accaparer de la propriété terrienne étendue des clans primitifs à laquelle ils substituèrent progressivement le régime foncier de la petite concession héréditaire individuelle mais révocable — « isambo » au Ruanda, « itongo » en Urundi — et que l'agriculteur dut désormais quémander en échange de produits vivriers et de travail (Bourgeois).

Par ailleurs, il s'approprièrent de vastes terres arables qu'ils immobilisèrent à titre de pacage pour leur bétail (Ibikingi). Nous reviendrons sur cette question dans le chapitre suivant.

Propriété du gros bétail

Selon le droit coutumier, l'entièreté du gros bétail appartient aux Bami. « Ubuha, ahahira umwami » disent les Batutsi : « Celui qui se procure (une vache), la procure au Mwami ». Tout bovidé faisant partie d'une succession en déshérence et ne relevant pas d'un shebuja revient d'office au Mwami. Toutefois, celui-ci n'en est que le dépositaire au nom de ses ancêtres, véritables propriétaires. Il peut

user et faire fructifier ce cheptel en le mettant à la disposition de ses sujets.

Ainsi, dans le temps, toute riche famille tutsi mettait au service des grands chefs, abagaragu directs du Mwami, un ou plusieurs de ses fils. Une partie de ces jeunes Batutsi était placée par ces chefs auprès du Mwami (Ibwami); ils portaient alors le nom de « intore » (= pages ou lites), jouissaient d'une éducation spéciale et étaient souvent destinés aux différents postes administratifs. A l'origine, leur activité était consacrée à la guerre, aux sports et aux danses. Ce n'est que par suite de notre occupation que leur activité chorégraphique et sportive fut développée au détriment de leur rôle de guerrier.

Intore

Après honorable stage à la cour du Mwami, les intore rentraient chez eux et devenaient des abagaragu directs du Mwami en gagnant de l'influence sociale.

Partant donc de la cour du Mwami, l'ubuhake — cette cession conditionnelle de l'usufruit du bétail, cette donation faite par le Mwami ou par un grand à un inférieur — a atteint progressivement et en cascade la quasi-entièreté de la société indigène, instaurant ainsi une hiérarchie politique, économique et sociale.

Du point de vue de la propriété on distingue le bétail en :

— « Inyarulembo » = bétail élevé par le propriétaire, contrairement au bétail d'« abagaragu » qui est élevé par le détenteur;
— « Inka y'ingabo » = bétail reçu du Mwami, d'un ami ou lors d'une succession et qui est astreint au « mamana » et à l'« itaburo »;
— « Inka y'umuliro » = la première vache donnée par le Mwami ou un chef;
— « Inka y'inshumbushanyo » = vache donnée à un ami qui a eu des malheurs;
— « Inkuke » = bonne laitière remise au Mwami par les grands chefs;
— « Impanoke » = vache remise par un client à son maître en cas de perte du troupeau de ce dernier;
— « Inka y'inyituro » = vache donnée en signe d'amitié;
— « Inka y'indorano » = vache donnée en signe de sympathie à quelqu'un qui a perdu un membre de sa famille;
— « Inka y'imahano » = bétail acquis moyennant argent ou échange;
— « Imirundi » = vieilles « inyambo » données en propriété au chef des « inyambo »;

— « Umunani » = bétail donné, par le père à son fils, en dehors des liens de l'« ubuhake »;
— « Ibiti » = bétail que ce même fils peut obtenir d'un shebuja moyennant l'« ubuhake »;
— « Umunyafu » = bétail « ibiti » que le fils peut céder à son père;
— « Imisindo » = bétail « ubuhake » donné en guise de réhabilitation dans les bonnes grâces du suzerain.

Signalons encore le « kurudisha » ou « umuronde » qui consiste en la présentation du troupeau de l'« umugaragu » au « shebuja » afin que ce dernier y prélève un certain nombre de belles vaches.

N. B. — A l'heure actuelle, on peut dire que 49,5 % des 948.062 têtes composant le cheptel bovin du Ruanda-Urundi sont «détenues» par des éleveurs batutsi et 43,3 % par des éleveurs bahutu. D'autre part 2/3 des éleveurs autochtones sont des Batutsi et 1/3, des Bahutu. Ajoutons que 39,6 % de chefs de ménage au Ruanda et 32,2 % en Urundi sont en quelque sorte possesseurs de bétail.

Photo WARNIMONT

Lac Tanganika près de Rumonge

CHAPITRE V

Méthodes et pratiques pastorales indigènes

Principe de base

L'instauration du contrat de servage pastoral par les envahisseurs batutsi n'est qu'une matérialisation du principe de base de la philosphie mututsi : « vivre par le travail des autres ou en travaillant le moins possible... » C'est ce même principe qui régit le but et les

méthodes pastorales des indigènes. En effet, la possession de *nombreux* troupeaux est synonyme de puissance, de *nombreux* contrats de servage et par conséquent de *nombreuse* clientèle d'abagaragu qui cultive, travaille et exécute les corvées, bref, se charge de tous les travaux nécessitant une dépense physique et considérés par l'aristocrate mututsi comme dégradants.

Cette relation entre le principe philosophique précité est l'objet de la poésie mututsi : ... « toi, vache qui m'épargne la honte et la fatigue de la houe... ». L'on comprend donc aisément que la valeur intrinsèque de ce ruminant importe peu; ce qui fascine l'esprit mututsi est le caractère d'échange et la valeur numérique du troupeau. La « quantité » passe avant la « qualité ».

Si cette conception « zootechnique » présente une incompatibilité absolue avec la nôtre, nous devons admettre que — abstraction faite du caractère immoral du principe — l'exploitation du cheptel bovin selon les méthodes indigènes *actuelles* permet aux intéressés de retirer sans aucun effort des bénéfices indiscutablement supérieurs à ceux qu'ils obtiendraient selon les principes de l'éthique européenne. En effet il est certain que le rendement spontané actuel d'une seule vache ne peut certes pas procurer à son propriétaire les nombreux avantages garantis par les clauses de l'ubuhake. Somme toute, il s'agit d'exploitation rationnelle des humains plutôt que d'exploitation du bétail...

Aussi, notre programme zootechnique, zooéconomique et social place l'autochtone devant le dilemne suivant : suivre le rythme de la civilisation en se transformant de « propriétaire » en « éleveur » et en substituant la notion de « vache-capital » à celle de « vache-revenu », toutefois moyennant un dur labeur ou continuer, dans sa paresse ancestrale, à exploiter rationnellement ses congénères par cette terrible arme que la coutume lui a léguée : l'ubuhake?

Pratique de l'élevage par les pasteurs batutsi

Les pasteurs batutsi, ainsi que leurs élèves, les éleveurs bahutu, pratiquent l'élevage du gros bétail selon les méthodes ancestrales où le rite occupe une place prépondérante.

Logement — Hygiène

D'une manière générale, à laquelle seuls font exception les éternels nomades du clan minoritaire de Bahima, le pasteur mututsi ou muhutu parque son troupeau pour la nuit dans un enclos circulaire appelé « rugo » qui entoure sa hutte et souvent la hutte de ses parents.

L'importance du « rugo » est fonction de l'effectif du cheptel et par conséquent de la richesse du propriétaire. La clôture, faite d'épineux (Imitobotobo), d'euphorbes (Muyenzi) et

de ficus (Umuvumu) est la seule protection du bétail contre les voleurs, les fauves et les intempéries. Seuls les jeunes veaux sont abrités dans une petite hutte spéciale adossée à la clôture ou dans la propre hutte du gardien ou du propriétaire.

Au lever du jour un feu (Igicaniro) est allumé au milieu du « rugo »; la fumée dégagée éloigne plus ou moins les mouches haematophages qui commencent à harceler et énerver le bétail. Le gardien (Bashumba) prépare le bétail pour la traite, le détique à la main et le panse au moyen de touffes d'herbes sèches. Vers 7 à 8 h (= inka ziturutse), on procède à la première traite.

Certains éleveurs pratiquent le « kybyukiriza » c. à. d. mènent leurs vaches aux pâturages vers 6 h du matin d'où ils les rentrent au « rugo » vers 9-10 h pour la première traite de la journée.

Photo RUDIPRESSE

Supplice du voleur de bétail pratiqué avant l'arrivée des européens

N.B. — Les gardiens de bétail, abashumba, se divisent en plusieurs catégories selon le travail qui leur est imparti :

1) *Abatahira* (de gutahira : aller à jours fixés à un endroit déterminé) — Ce sont les gardiens en chef, ils ne suivent pas le bétail aux pâturages, ils ne donnent pas de soins aux vaches, mais ils dirigent les « ababgiriza » commis à leurs ordres en leur donnant des instructions générales quant aux mesures à prendre en matière d'élevage du bétail : pacages à utiliser, eau à rechercher, soins à donner, etc. Ils ne peuvent pas boire le lait de la vache « indatwa » : la plus belle, la reine du troupeau du maître. Un grand éleveur de bétail ne dispose que d'un seul mutahira, c'est son intendant pastoral.

2) *Ababgiriza* (kubgiriza : donner des instructions) — Placés directement sous les ordres du « mutahira », les babgiriza donnent des instructions précises aux « bafatankoni » pour mener le bétail aux pâturages, aux abreuvoirs, le soigner, le garder et en pratiquer la traite.

3) *Abafatankoni* (de gutafa : tenir et inkoni : bâton; ceux qui tiennent le bâton pastoral) — Ils gardent le bétail aux pâturages de jour, le ramènent le soir au kraal, le traient; outre un ou deux bâtons pastoraux, ils tiennent en main une touffe d'herbe « inkuyu » avec

laquelle ils brossent les bovins. Ils mènent le bétail à l'abreuvoir et lui enlèvent les tiques.

4) *Abarenza mase* (kurenza : jeter; amase : bouse). Ce sont des Bahutu venus solliciter un peu de lait. Leur rôle ne consiste pas à surveiller le bétail, mais à préparer le feu pastoral « Igicaniro » à l'intérieur du kraal, à enlever les bouses, nettoyer le kraal, couper l'herbe pour la nourriture et la litière des veaux. Ils ne peuvent pas toucher au bétail et surtout pas le traire, ni se chauffer au feu pastoral, sinon les vaches ne vêleraient que des veaux mâles!

Il existe une obligation commune à tous les gardiens qui traient le bétail : se laver les mains à l'eau ou à l'urine de vache avant et après la traite; il ne faut pas voir en ceci une mesure de propreté, mais une précaution prise en vue de ne pas contaminer la bête de l'une ou l'autre maladie, voire l'ensorcellement. Les gardiens ne peuvent commettre d'adultère durant toute la durée de leurs prestations, ce serait exposer le bétail à la stérilité. Même en cas de deuil, les gardiens de bétail ne peuvent se faire raser les cheveux car les vaches n'engendreraient plus. Sous aucun prétexte ils ne peuvent s'absenter de leur service, même pas pour participer à un procès en qualité de témoins.

La traite

Cette opération presque essentiellement rituelle, est confiée à un homme ou à une jeune fille vierge. Selon une des croyances ancestrales, l'exécution de ce travail par une non vierge causerait la perte du troupeau entier !...

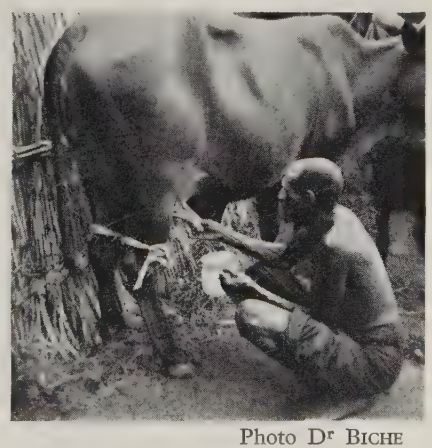


Photo Dr Biche

La traite

Les membres postérieurs de la vache sont liés par une corde (Injishi), d'où le salut « Gir' injishi » (= ayez des cordes, donc ayez des vaches). L'on amène ensuite le veau qui peut têter quelques instants pour *amorcer* le pis après quoi on le retire et on le tient près de la tête de la vache pour que « la mère puisse le voir et le lécher ». Le trayeur se place toujours du côté droit et commence à traire dans un récipient en bois, petit (Inkongoro) ou grand (Ikyansi) selon le rendement laitier de la bête. Quand l'inkongoro ou l'ikyansi sont pleins (Amata ya mbere = première mesure de lait) on laisse boire le veau; mais s'il s'agit d'une très bonne laitière, on retire de nouveau le veau et l'on trait une seconde mesure (= amarindi).

L'hygiène de la traite est déplorable. Le lait est rapidement imprégné d'une odeur nauséabonde de beurre rance et d'urine de vache dégagée par le pot au lait et les mains du trayeur préalablement « lavés » à l'urine.

La traite du matin terminée, le troupeau est conduit aux pâturages sous la garde des « bashumba » et ne rentre au « rugo » qu'à la tombée de la nuit (= inka zitashye) pour la traite du soir. Le « rugo » est alors nettoyé de bouses de vache qui sont déposées en tas dehors et tout près de l'enclos. L'importance de ce tas de fumier est, comme chez nos fermiers d'Europe, le signe extérieur de richesse.

Le lait récolté dans les « inkongoro » ou les « ikyansi » est ensuite versé dans des « ibicuba », très grands pots en bois ou dans des callebasses.

Le lait

Selon le degré de fraîcheur, l'éleveur indigène distingue le lait en « inshyushyu » (fraîchement trait), « amilire » (lait du matin), « umubanji » (lait de la veille), « ikivuliraho » (lait qui vient de cailler et qui est immédiatement battu), « ikivuguto » (lait caillé et battu) dont tous les Batutsi sont friands; « amasibire » (lait caillé de 2-3 jours), « amacunda » (petit lait) qui n'est consommé que par

Photo RUDIPRESSE

Jeune umushumba s'abritant sous l'isinde

les serviteurs. « Amasitu » est le lait d'une vache qui vient d'être saillie. On le trait mais on le jette et on fait laver les pots qui l'ont contenu par de jeunes vierges non orphelines. Les pots sont lavés sur le dos de la vache et ensuite nettoyés par des feuilles d'« imiko » (érythrine) et d'« imitaba » (ficus). La jeune vierge prononce alors

la phrase rituelle : « Ngukuye amasitu n'ibimasa » (= ton lait est ainsi purifié, donne-nous des vêles).

« Izira ijuru » est le lait qui s'altère rapidement; aussi il est donné aux enfants immédiatement après la traite. « Izira igisabo » est le lait que l'on ne baratte jamais; il est bu frais par les gens du « rugo »; si on l'offrait aux voisins, la vache crèverait subitement !... « Izir'inshyushyu », par contre, est le lait consommé toujours frais.

Nomenclature indigène concernant les différents laits :

	Ruanda	Urundi
Liquide visqueux qui sort des pis avant le vêlage	Inkanya	Umuroramabere
Colostrum	Umuhondo	Umuhondo
Lait qu'on vient de traire	Inshyushyu	Imfyufyu
Lait qu'on a trait le matin	Amilire	Umwirire
Lait trait la veille	Umubanji	Umurazwa
Lait caillé	Ikivuguto	Urubu
Lait dont on a extrait du beurre	Amacunda	Amakuyano
Lait mélangé à l'eau	Umwerera	Umwerera
Lait qui a servi au nettoyage de la baratte et du beurre	Umujago	Umwoza
Lait d'une vache saillie	Amasitu	Amashorerano
Lait de plus ou moins 7 jours et dont on extrait le beurre	Urukoko	Urubu

Le beurre

Fabriqué par barattage du lait caillé depuis trois à quatre jours — dont on extrait le lactoserum (Amenda) à l'aide d'un chalumeau — et auquel on ajoute un peu d'eau tiède, l'« amavuta » (beurre frais) n'est jamais consommé immédiatement.

Photo RUDIPRESSE

Pâturages sur colline

Ce barattage se fait dans de grosses calebasses (Igisabo) dont la casse provoquerait — selon les croyances — le tympanisme sinon la mort subite de la meilleure laitière... On le place dans des pots en bois que l'on recouvre de feuilles de bananier ou de ficus pour le stocker de telle sorte qu'il rancisse et se transforme en « amavuta akuze » (beurre rance) qui seul est consommable et utilisé aux fins déjà citées.

En cas de décès du maître du « rugo », ce beurre est donné ou vendu mais n'est jamais consommé par la famille du défunt sous peine de malheur imminent...

Nomenclature indigène concernant les différents beurres :

	Ruanda	Urundi
Beurre sortant de la baratte	Amaresanyo	Amarete
Beurre de 2 mois	Amavuta y'igisore	Igisore
Beurre rance (à partir de 6 mois)	Amavuta akuze	Amavuta akuze
Beurre liquéfié et parfumé	Amadahano	Amadahano
Beurre liquéfié, condensé et contenant du parfum pour s'enduire	Imibilibili ou Ikimuli	Amisigano

L'alimentation du bétail

Le bétail est quasi exclusivement nourri sur le pâturage naturel recherché par la transhumance saisonnière et traité par des feux de brousse. L'absence totale de culture fourragère et de tout travail inhérent à l'alimentation du bétail nous incite à dire que le pasteur autochtone n'est qu'un parasite du bétail...

En saison des pluies, le troupeau est conduit, tôt au matin, sur les pâturages assez proches du « rugo », — pâturages qui jadis étaient distribués annuellement entre les éleveurs d'une colline par le chef des herbages (Umutware w'umukenke) — et ne rentre au « rugo » qu'à la tombée de la nuit. Les tout jeunes veaux restent continuellement enfermés dans leur hutte et ne sortent que lors des traites. Les vaches fraîchement vêlées ainsi que les veaux prêts à être sevrés restent aux environs immédiats du « rugo ».

En saison sèche les éleveurs retrouvent les habitudes du nomadisme ancestral en se déplaçant avec leurs troupeaux vers les régions basses, humides et marécageuses de leur sous-chefferie ou de sous-chefferie et chefferie voisines. Cette transhumance saisonnière entre les collines et les bas-fonds est un important facteur pathogène : le bétail s'y infeste (verminoses, trypanosomiases, parasitoses diverses) et lors du retour sur les collines il propage ces différentes affections.

Les pâturages (Umukenke)

L'absence d'une utilisation rationnelle des pâturages et l'insouciance de l'autochtone quant à leur amélioration, découlant des pratiques coutumières d'élevage, crée l'impression, par ailleurs fausse, que les pâturages du pays sont extrêmement pauvres. Or il

n'en est point ainsi. L'étude agrostologique et phytosociologique a déjà relevé la présence des formations végétales d'une grande valeur fourragère (*Brachiaria*, *Setaria*, *Pennisetum*, *Panicum*, etc.). Malheureusement, le manque de rotation judicieuse, la sous-pécoration en saison des pluies et la surpécoration en saison sèche, combinées aux feux de brousse désordonnés, influencent d'une manière néfaste le rendement fourrager de nos pâturages.

Photo WARNIMONT

Bétail en saison sèche

Pour dégager le potentiel fourrager de ces derniers par une amélioration et une exploitation rationnelle, deux conditions s'imposent : l'éducation pastorale de l'autochtone et la modification du régime foncier pastoral. C'est surtout la deuxième de ces conditions qui présente un énorme intérêt économique et surtout social. En effet, la classe dirigeante du Ruanda-Urundi étant constituée par des pasteurs pour qui la vache est un instrument de domination politique — tout en restant un moyen de subsistance — la primauté des pacages fut instaurée dès l'arrivée des Batutsi. Ces derniers créèrent la double institution du « chef de pâturages » (Umutware w'umukenke) et du « chef de terres arables » (Umutware w'ubutaka). Les compétences territoriales de ces deux chefs se superposaient, créant ainsi dans la société rurale une source de conflit sans fin.

L'acquisition des droits fonciers sur les pacages était réalisée par :

a) occupation pacifique (en vaine pâture ou titre privatif);
b) occupation par éviction;
c) occupation par prise de guerre ou de commandement politique;
d) occupation par concession (Ibikingi) accordée par le pouvoir politique.

L'on distingue deux catégories d'igikingi :

a) l'*igikingi politique* qui est une concession foncière accompagnant le droit politique de commander et de percevoir tribut des gens déjà installés dans la région.

b) l'*igikingi privé* qui représente une concession foncière de simple droit de pacage sans droit politique sur les gens et leurs terres arables, accordée à titre personnel par le détenteur d'un igikingi politique. L'éleveur bénéficiaire avait la faculté de mettre sous culture vivrière une petite superficie de son igikingi pour lui et deux ou trois de ses serviteurs. Généralement, les sous-chefs retraités recevaient à titre d'igikingi privé, les 2/3 de leur ancien igikingi politique. Ajoutons que le Mwami et les chefs possèdent un droit de prélèvement (Kugerura) sur tous les igikingi politiques.

N.B. — Un droit de pacage privatif est accordé aux éleveurs de la colline au début de la saison sèche, par le détenteur de l'igikingi politique, en fonction du nombre de têtes de bétail des intéressés et moyennant cession de 1/3 des ibisigati (= jachères de sorgho) au détenteur de l'igikingi politique.

D'autre part, les cultivateurs sans bétail installés dans un igikingi doivent céder leur ibisigati au détenteur de l'igikingi. Or, très souvent ces cultivateurs deviennent des abagaragu du maître de l'igikingi et sont astreints dès lors à construire le kraal et les abreuvoirs pour le bétail du maître. Ils sont tributaires des mêmes corvées au cas où leur shebuja n'est pas le maître de l'igikingi.

Il serait fort fastidieux d'entrer dans les détails extrêmement nombreux et compliqués qui régissent les droits de pacage et les obligations qui les procurent. Signalons, toutefois, que l'utilisation des pâturages est dictée par le calendrier pastoral. Ce dernier comprend trois périodes :

a) Uruhira : allant de septembre à fin mars, pendant laquelle les pâturages sont collectifs;

b) Gukoma : se situant entre début avril et fin mai, pendant laquelle les vaches pâturent un endroit spécialement réservé à cette fin; le détenteur de l'igikingi peut y faire passer une ou deux fois son troupeau pendant cette période-là (Kuvunja);

c) Impeshyi : comprenant les mois de juin, juillet et août. Pendant cette période les pâturages sont distribués par le détenteur de l'igikingi à chaque détenteur de bétail se trouvant dans l'igikingi; cette distribution est faite en tenant compte de l'importance du troupeau et de la superficie de pâturage disponible.

L'abreuvement

Exception faite des abreuvoirs naturels, tels les lacs, rivières, ruisseaux et sources qui profitent à une partie du cheptel, le reste doit se contenter des eaux stagnantes, sales et boueuses des marais, sources redoutables d'infestations. Dans plusieurs endroits, aux fond des vallées, les indigènes aménagent des trous d'eau grâce

Photo RUDIPRESSE

Abreuvoir naturel, Kibuye

auxquels ils remplissent des abreuvoirs rudimentaires en terre glaise (Ibumbiro) ou en tronc d'arbre creusé.

L'abreuvement se fait habituellement une fois par jour vers le milieu de la journée. Pourtant dans certaines régions extrêmement arides le bétail n'est abreuvé qu'une fois tous les deux jours, voire tous les trois jours ! Le caractère rustique de ce bétail peut aisément se passer de tout commentaire...

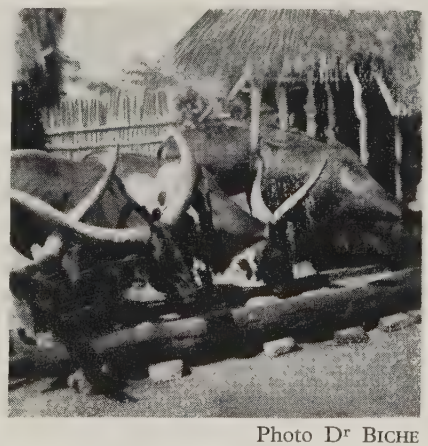


Photo Dr BICHE

Abreuvement au rugo

A propos d'alimentation et abreuvement du bétail il y a lieu de signaler que les indigènes connaissent les heureux effets de reminéralisation. En effet, certains pâturages salins, tels ceux de la plaine de la Ruzizi, ou sources salines que l'on rencontre surtout dans les régions volcaniques, sont fort recherchés par les éleveurs et très appréciés par le bétail. Dans certains endroits, l'on aménage des auges qui sont remplies de boue salée d'eau et parfois de sel.

La reproduction

La castration des mâles impropres à la reproduction, la sélection et le croisement zootechnique sont inconnus. Taureaux et vaches étant mélangés, les saillies sont désordonnées et ne se font qu'au

hasard et au gré des animaux. Toutefois, les éleveurs batutsi s'abstiennent de rapprocher les génisses des taureaux avant que celles-là aient l'âge de trois ans.

Photo RUDIPRESSE

Retour de l'abreuvoir, Muramvya

Les vaches donnent leur premier veau vers la 4e année. Les naissances sont espacées de 18 à 24 mois. La mise-bas se fait n'importe où et très souvent aux pâturages. Les accouchements dystociques sont plutôt exceptionnels. Les veaux ne reçoivent aucun soin particulier; ils sont laissés au sol jusqu'à la fin de la journée et sont alors portés au « rugo » par les gardiens. Un petit nombre des veaux nés en saison sèche parvient à l'âge adulte; le reste est quasi victime de sous-alimentation et de l'East Coast Fever. Aussi plusieurs éleveurs essayent de faire vêler leurs vaches au début de la saison des pluies et ne laissent vêler en saison sèche qu'un petit nombre de vaches nécessaire et indispensable à la production de lait — alimentation essentielle du Mutusi — durant cette saison.

Chez les petits éleveurs, les veaux ne tettent jamais à leur faim, la plus grande partie de la production laitière journalière étant destinée à l'alimentation du propriétaire et des vêles. A l'âge d'un an à un an et demi, les veaux sont incorporés au troupeau.

Aptitudes zootechniques

Les conditions du milieu, le mode d'élevage et surtout le facteur alimentaire qui est des plus précaires pendant plusieurs mois de l'année (saison sèche), s'ajoutant aux qualités intrinsèques de la race, imprimèrent au bétail du Ruanda-Urundi un écotype à caractère extrêmement rustique et sobre mais inversement proportionnel aux

rendements zootechniques. En effet, ce bétail ne possède aucune aptitude bien marquée.

La pauvreté des pâturages, les disettes périodiques, l'absence de normes d'oligo-éléments, la sous-alimentation des veaux et les différentes maladies parasitaires sont responsables du manque de précocité et de fécondité, du peu de rendement laitier et de la médiocrité à l'engraissement. En effet, le bétail indigène élevé dans ces conditions et en ranching désordonné a pu établir un équilibre (adaptation) entre les apports et les dépenses en répartissant sur une très grande période les différentes phases de sa vie. D'où : manque de précocité, ralentissement de la croissance, diminution de rendement, gestations espacées, etc.

Toutefois nous sommes fermement convaincus que ce bétail possède malgré et contre tout, un riche potentiel que seule une alimentation rationnelle pourra dégager.

Pratique de l'élevage par les nomades bahima

Le nomadisme millénaire ne se rencontre à l'état pur que chez les Bahima, petite peuplade du nord du Ruanda qui n'a subi l'influence d'aucune civilisation. Ces pasteurs nomades n'ont ni « rugo », ni culture, ni village. Ils se déplacent perpétuellement entre les sous-chefferie Mushuru et Tanganyika sans jamais s'aventurer au sud de la ligne Muvumba-Nyakatare-Rutaraka et la frontière de l'Uganda.

Plusieurs raisons les obligent à errer ainsi d'une région à l'autre, la recherche de pâturages étant la principale. La mortalité en est une autre. En effet, une croyance ancestrale rend le sol responsable des maladies et mortalités qui frappent leur troupeau. Aussitôt qu'une bête tombe malade ou meurt, ils quittent les lieux qu'ils jugent néfastes et malfaisants et ce, indépendamment de la richesse du pâturage. Une dernière cause est la xénophobie des Bahima : l'apparition d'un Munyarwanda qui vient faire paître son troupeau là où ils sont installés, les fait fuir avec leur famille et leur bétail.

En dehors de son troupeau, les avoirs du Muhima se résument à peu de choses : quelques cruches à lait, quelques vêtements en écorce de ficus ou peaux, son arc, ses flèches, sa lance. Sa hutte éphémère n'est pas visible de loin, tellement elle est basse et près du sol; quelques branches et un peu d'herbe sèche suffisent à la monter en peu de temps.

La nuit le bétail est parqué autour de cette hutte miniature. Quelquefois ils élèvent rapidement un kraal rudimentaire d'épineux pour défendre leurs troupeaux contre les fauves et y traire leurs vaches. La plupart du temps ils dorment à la belle étoile. Le jour, le Muhima ou son fils fait paître le troupeau aux alentours de son campement et dès que l'herbe devient rare, on se déplace.

Le bétail est l'unique raison de leur existence. Ils se nourrissent de lait et de sang caillé de leurs vaches, en saignant la jugulaire à la flèche. Les pratiques d'élevage se résument à faire traire, saigner

et pâturer leurs troupeaux. Aucun soin n'est donné au bétail. Pas de sélection, pas de castration, pas de croisement.

Pratique de l'élevage des « inyambo »

Le mode des inyambo mérite d'être décrit. Les inyambo, vaches sacrées du Ruanda, sont la propriété personnelle du Mwami qui les confie aux soins des chefs batutsi importants. Aussi sont-elles réparties dans différents territoires (Nyanza, Kigali, Kibungu et Byumba) et divisées en troupeaux ayant chacun leur nom :

1) Nyanza : « Inyanga mutsindu », « Akagana »;
2) Kigali : « Ingaju »;
3) Kibungu : « Indiricyrwa »;
4) Byumba : « Urugaga », « Umuhozi », « Ingejjo » et « Izogeye ».

Les quatre troupeaux de Byumba sont répartis sur différentes collines autour de Nyakatare/Mutara; le troupeau de Kibungu stationne dans le Buganza-Sud. Quant aux taureaux, ils se trouvent sur la colline Kabweja, dans le Buganza-Ouest.

Chaque troupeau comprend lui-même 4 à 8 divisions ayant son nom générique. Chaque division comprend plus ou moins 25 bêtes et est constitué soit par des vaches, 1 taureau, 1 veau mâle et des veaux femelles, soit par des génisses. Chaque troupeau est confié à un gardien principal qui a sous ses ordres de 3 à 5 gardiens par division, ce qui fait de 20 à 40 gardiens par troupeau. A la tête des troupeaux stationnés au Mutara se trouve « le chef des inyambo », NYAMULINDI.

Les gardiens ont un rôle important à remplir. Ils doivent faire la garde de nuit à tour de rôle; le gardien de nuit doit défendre sa division contre les voleurs et les fauves et veiller à la propreté des animaux; il doit enlever la bouse immédiatement de peur que les inyambo n'aillent se coucher à cet endroit et se salissent. Les gardiens de jour doivent veiller à la propreté du « rugo » et à la nourriture. Les uns gardent les inyambo au pâturage, les autres doivent aller couper de l'herbe devant servir de litière la nuit et enlever le fumier de la nuit précédente. Ils doivent en outre couper de l'herbe servant à l'alimentation des veaux et à celle des inyambo pendant la nuit.

La charge du gardien des inyambo se transmet de père en fils; si le père a été chargé d'élever un veau femelle et vient à mourir, c'est au fils à prendre sa place, à élever cette génisse et toute sa descendance. Le gardien retire certains avantages de sa charge : il a droit aux veaux mâles en surnombre, au lait des vaches et à la viande des vieux animaux, mais tout commerce lui est interdit.

Comme pour le reste du bétail, les inyambo sont parqués pour la nuit dans des « rugo ». L'alimentation n'est pas différente non plus, si ce n'est qu'elles reçoivent de l'herbe coupée et donnée en supplément dans le « rugo ». Les soins de propreté donnés à ces animaux touchent presque à l'exagération car tout ce qu'on recherche

chez eux c'est la beauté, la propreté, la noblesse d'allure. Leur beauté réside dans leurs cornes; régulièrement elles sont frottées avec du sable pour qu'elles soient polies et reluisantes.

Photo RUDIPRESSE

Présentation des inyambo

Durant une grande partie de l'année, les taureaux sont isolés loin des vaches dans le Buganza-Ouest. Ils sont amenés en décembre pour la saillie et retournent en mai. La saillie a toujours lieu en janvier. Les génisses ne sont pas saillies avant l'âge de 4 à 5 ans. Les vaches sont saillies tous les ans et à la même époque (janvier). De cette façon tous les vêlages ont lieu en septembre-octobre. On ne peut conserver au minimum que 3 veaux mâles par troupeau et par an. Les veaux mâles en surnombre sont sacrifiés ou donnés aux gardiens. Les vaches ayant mis-bas d'un veau mâle, doivent aider à nourrir le veau femelle d'une autre vache; ce dernier tette donc à plusieurs vaches. Les veaux mâles restent avec le troupeau jusqu'à l'âge de 2 ans; puis ils sont transférés à Kabweja/Buganza-Est.

Du point de vue zootechnique, on peut dire que les gardiens font leur possible pour conserver la pureté et la « beauté » de la race. Les vaches ne sont jamais abattues pour quelque motif que ce soit (malformation, stérilité, âge, etc.); toutes meurent de vieillesse ou de maladie. Les efforts des gardiens portent surtout sur les taureaux. La valeur du jeune taureau est jugée d'après la valeur du père et de la mère : père ayant donné de beaux produits, mère à belles cornes. Parfois même on essaye le taurillon en âge de reproduire avec une

vache ou une génisse « inkuku »; le produit ou « imirizo » est le critère des qualités reproductrices du taureau.

La reproduction des « inyambo » se fait par consanguinité étroite : « breeding in and in » (père × fille, mère × fils, frère × sœur) ou par « in breeding » (père × petite ou arrière-petite-fille, mère × petit ou arrière-petit-fils). Les brassages de sang « inter-breeding » ne se pratiquent qu'en cas de force majeure lorsque tous les taureaux du troupeau viennent de disparaître. Le « line breeding » ne se fait qu'au gré du hasard et sans aucune méthode. Ainsi, sans connaissance des lois de l'hérédité, les pasteurs batutsi ont trouvé le mode de reproduction qui leur permet de conserver la pureté de race des « inyambo ».

N.B. — N'est-ce pas là le principe de la dynastie des Pharaons? La consanguinité étroite (frère × sœur) garantissait le maintien des qualités de la famille régnante de l'ancienne Égypte.

L'élevage des inyambo présente un intérêt purement spectaculaire et folklorique. Parées d'ornements divers, ces vaches sont présentées au Mwami à l'occasion des fêtes coutumières ou officielles; le spectacle suscite des enthousiames délirants parmi les assistants.

Présentation des inyambo

Origine des inyambo :

Selon la légende, les rois du Bungoro (Uganda) possédaient du beau bétail à longues cornes. Ils en buvaient le lait, mais, coup sur coup, deux d'entre eux moururent. Les devins attribuèrent la cause de ces décès à ce bétail qui dès lors devint tabou et fut chassé du pays pour être adopté par les rois de l'Ankole dont, de nouveau, deux moururent en buvant le lait. Chassé de l'Ankole, ce bétail maudit échoua au Karangwe chez les Banyambo dont le roi, ayant appris l'histoire, le chassa au Ruanda. Le roi du Ruanda accepta ce bétail mais décida que jamais lui-même, pas plus que ses successeurs, n'en boirait le lait.

Selon les survivants de la vieille noblesse mututsi du Ruanda, les inyambo auraient pris naissance sous le règne du Mwami Cyilima-Rugwe qui fit saillir ses plus belles vaches par un taurillon appartenant à un Muhima nommé Shabanyazi. Le troupeau d'inyambo s'étant multiplié, le Mwami suivant, Yuhi-Mazimpaka, aurait interdit aux autres Batutsi d'en posséder de façon que la possession d'inyambo soit le privilège exclusif de la cour. Le troupeau était gardé par un bataillon militaire dont le chef invitait un poète à composer des poèmes que les gardiens du troupeau apprenaient par cœur et récitaient à chaque présentation des inyambo.

CHAPITRE VI

Us et coutumes, croyances et superstitions dans le cadre de la vie pastorale

La fertile imagination du pasteur mututsi, combinée à la crainte qu'engendre l'ignorance du primitif, est à l'origine d'un monde extrêmement riche en croyances, superstitions, augures et rites qui gravitent autour de la vache en dictant d'une manière très rigide les relations entre la vie de cet impassible ruminant et celle de l'homme.

Vouloir décrire ce monde — qui d'ailleurs diffère sensiblement d'une région et d'un clan à l'autre — nécessiterait un volume à part. Aussi, nous n'en donnerons que quelques traits essentiels sans nous attarder à l'analyse des motifs psychologiques qui leur donnèrent naissance.

Présages de mort

— Lorsqu'un taureau reproducteur brise de ses pattes l'arc de son propriétaire, ce dernier ne tardera point à trépasser...

— La mort imminente de la maîtresse du « rugo » est assurée par le fait que le taureau, traversant le troupeau parqué dans le « rugo », s'avance dans la hutte jusqu'à l'endroit où les barattes sont suspendues... Si le taureau se dirige vers l'endroit où l'on conserve les pots à lait, c'est la fille de la maîtresse qui mourra...

— Si une vache surprend du regard le maître, celui-ci ne survivra qu'au cas où la vache est mise à mort immédiatement...

— La mort guette la maîtresse du « rugo » au cas où une génisse mangerait son « umweko » (= ceinture) ou lorsque le taureau détruirait le côté de la hutte qui fait face au bas du kraal; pour éviter ce malheur le taureau doit être supprimé séance tenante...

— Lors du décès du maître du « rugo », le taureau chef du troupeau doit être mis à mort afin d'épargner la vie au successeur du défunt...

— Le fait que le taureau fixe du regard le maître, alors que ce dernier se soulage la vessie ou l'intestin, présage la mort des enfants du maître...

— Si le taureau se couche près du feu symbolique (Igicaniro) au milieu du « rugo » en beuglant ou en regardant fixement l'entrée de la hutte, le maître mourra prématurément...

— De graves malheurs sont annoncés au maître et à toute la famille quand le taureau père du troupeau « pleure »...

Bons et mauvais augures

— Quand une vache fait le « gucuragura » (= taper du pied comme le font les sorciers la nuit autour des « rugo » dont ils veulent ensorceler les habitants) elle annonce qu'elle va mourir ou qu'elle ne laissera pas de descendance...

— Une vache qui a renversé le crâne d'un mort perdra toute sa descendance et crèvera; à moins de la ramener au lieu du délit...

— La vache qui ne se laisse pas traire facilement annonce une nombreuse progéniture...

— Lorsqu'une vache renverse les sticks qui servent à fermer l'entrée du « rugo », elle sera volée à coup sûr ou un autre malheur arrivera à son propriétaire...

— L'agrandissement du troupeau est présumé lorsqu'une vache, durant la traite, frappe de ses pattes de devant. Arrivera le contraire si elle frappe de ses pattes arrière...

— Le troupeau prospérera si une vache et son veau se couchent à l'écart des autres...

— Tout le troupeau sera exterminé si une centaine de vaches vêlent en même temps... Pour éviter la catastrophe, de ces vaches une primipare doit être abattue...

— L'extermination du troupeau sera inévitable si une vache gémit fréquemment au milieu du troupeau ou si elle se presse de se coucher avant les autres.

— Elle ne vieillira pas chez le même propriétaire la vache qui broute l'herbe aux alentours de l'abreuvoir aussitôt qu'elle s'y est abreuvée...

— Le troupeau sera frappé de malheur si une vache défait le tas de fagots et d'herbes qui doivent alimenter le feu symbolique du « rugo »...

— Le maître ne restera pas longtemps au « rugo », si la vache qui s'y couche regarde la sortie. Le contraire arrivera si elle regarde l'entrée de la hutte. Elle sera frappée de stérilité, si avant de se coucher elle gratte le sol de ses cornes ou si elle court la nuit à travers le kraal...

— L'augmentation ou l'extermination du troupeau sont annoncées par le fait qu'une vache, en se grattant aux sticks de la fermeture du « rugo », les penchent vers le haut ou vers le bas...

— Le bouvillon qui boit l'urine de son père mourra inévitablement...

— Lorsqu'un taureau broute par dessus l'abreuvoir il augure que son propriétaire recevra le commandement de plusieurs collines... Mais s'il saute l'abreuvoir, le troupeau sera spolié... Si l'abreuvoir est fait d'une pirogue, le taureau devra finir ses jours au-delà de l'eau... On se hâte alors de le vendre...

— Lors de la rentrée du bétail au « rugo », si le taureau suit un autre troupeau, il présage la spoliation du sien propre. Le même malheur est annoncé, s'il empêche les vaches de rentrer au kraal... Mais s'il ouvre la marche du troupeau ou s'il détruit le feu symbolique, ou s'il entre dans la hutte des veaux, ou s'il se repose à l'écart du troupeau, la prospérité est assurée...

— Tout le troupeau sera volé si le taureau se couche dans le « rugo » en fixant des yeux la sortie...

— Le fait qu'un taureau pourchasse l'épouse du maître signifie qu'elle est indigne et suffit à provoquer la répudiation de celle-ci !...

Interdictions, croyances et rites

— La viande d'un taureau reproducteur mort de vieillesse ne peut être consommée que dans le « rugo » et à condition de la faire asperger avec une touffe d'herbes prélevées à tous les endroits où le taureau avait pâturé et plongées dans un mélange d'eaux puisées dans tous les puits et sources où le taureau s'était abreuvé. D'abord, les habitants du « rugo » mangent l' « igishango » (= rumen). Le reste peut être mangé par des étrangers à condition que ces derniers apportent de la pâte. Les os du taureau sont alors incinérés à l'emplacement du feu symbolique et les cendres ne doivent être dispersées que d'elles-mêmes. Le contenu des estomacs est enfoui et la peau doit être portée jusqu'à usure complète par la maîtresse du « rugo » ou une de ses filles ou alors elle sert de toiture à la hutte des veaux. Même hors d'usage cette peau ne doit pas sortir du « rugo ».

— Il est interdit de manger la chair d'une vache qui est née avec un seul onglon à une de ses pattes (Inyakamwe).

— Lorsqu'une vache et sa fille sont saillies le même jour et par après mettent bas en même temps, la cérémonie « gusangiza » s'impose. Des feuilles et tiges d'« imivumu y'imitabataba » (= ficus à grandes feuilles jaunes) et une touffe d'« ivubwe » (= *Brachiaria eminii*) sont imbibées du lait de la vache-mère et engagées sous la mâchoire de la vache-fille et vice-versa. A partir de ce moment seulement, le lait de ces deux vaches peut être traité dans la même baratte.

— Il est interdit d'asséner des coups sur les cornes, le dos et la croupe d'une vache en chaleur.

— Dès la saillie et pour que la vache donne une vêle, la fille du « rugo » lave — sur le dos de cette vache et à l'aide d'argile, de feuilles de ficus et d'« ivubwe » — le pot dans lequel on a récolté le lait de la vache saillie, ou elle marche sur les traces des onglons en prononçant la phrase : « Uzabyare inyana n'umuziha » (= accouche d'une vêle et de son placenta).

— Pour deviner le sexe du veau à naître, on secoue dans le creux de la main et sur le dos de la vache la larve d'un lépidoptère de la famille des *Pierridae*. Si la larve s'enroule elle annonce une vêle; si elle reste raide ce sera un mâle.

— Il est interdit de boire le lait d'une vache qui vient d'être saillie, sauf si l'on « purifie » la dite vache en lui faisant traverser une rivière.

— La chair d'une vache ayant des cornes tordues ne peut être consommée sous aucun prétexte. Celle d'une vache morte pendant ou après le vêlage ne peut être consommée par les femmes enceintes qu'à condition que ces dernières aspirent quelques bouffées d'air au travers d'une calebasse dont le fond est troué.

— Lorsqu'une vache est trouvée morte dans son propre « rugo » on ne peut pas la transporter au dehors sans lui ouvrir au couteau les deux régions axillaires. Cette opération, appelée « gusetsa » (= chatouiller), est indispensable pour éloigner le mauvais sort qui menace le troupeau.

— La chair d'une génisse morte ne peut être consommée en dehors du « rugo ».

— Un Mututsi ne peut jamais manger la viande d'une vache morte de tympanisme sans que cela porte malheur à ses propres troupeaux. Le cadavre est donné aux Bahutu qui ne le consomment qu'après y avoir ajouté certaines substances d'origine végétale et observé l'abstinence sexuelle pendant quelques jours; négliger ces précautions causerait malheur à leurs femmes.

— L'on ne peut pas manger la chair d'une vache qui a laissé une vêle non sevrée et boire le lait de cette vêle devenue laitière. Cette dernière serait immédiatement tarie.

— L'on ne peut pas non plus manger la chair d'un veau et boire le lait de sa mère; les trayons de celle-ci seraient immédiatement oblitérés.

— La chair d'une vache qui a donné des jumeaux ou plusieurs vêles ne peut être consommée que par les habitants du « rugo ». Ses cornes et sa caillette doivent être enfouies. Sa peau doit être soignée et maintenue toujours propre.

— Si la mort frappe régulièrement les veaux d'une vache, on coupe une partie de l'oreille du nouveau-né et on l'empale en guise de sacrifice de substitution.

— Lorsqu'un veau est né en mauvaise présentation ou position, on a recours à une cérémonie de purification : on tresse une couronne

d'herbes à travers laquelle on fait passer le veau selon la position et présentation de l'accouchement normal et l'on crie : « Le veau est né de la bonne façon ! » ensuite la couronne est passée sur le dos des autres femelles « pour que pareil malheur n'arrive plus ».

— Quand une vache vêle des jumeaux de sexe différent, la vêle est considérée comme impropre à la reproduction et doit être sacrifiée. Le lait de cette vache est conservé dans un pot neuf que l'on enterre le huitième jour à l'endroit du feu symbolique. Cette cérémonie est indispensable à la protection du troupeau.

— Pour qu'une vache donne des vêles, il faut lui asséner des coups sur le lieu où elle a donné un veau mâle ou traire un peu de son lait sur la farine faite d'« urukamba » et d'« isimbi » en prononçant la phrase : « Je donne des femelles comme l'isimbi » ou encore, la frapper d'une branche d'« umukoma » (genre de ficus) en prononçant la phrase : « Je t'interdis de donner des mâles ».

— Il est interdit de déclarer le sexe du nouveau-né à l'endroit du vêlage.

— Il est interdit de faire consommer par les étrangers la chair du neuvième veau d'une même vache, la chair d'une vache qui a mangé de la pâte de sorgho ou de la farine ou des courroies de suspension des barattes...

— Il est interdit de traverser le troupeau avec le fœtus d'une vache qui a avorté.

— Il est interdit de se placer sur une termitière pour soigner une vache.

— Quand les vaches se battent entre elles, on consulte les devins qui attribuent la cause au « retour de l'esprit d'un des anciens vachers qui a connu d'autres femmes que la sienne » !... Pour chasser ce mauvais esprit, tout le troupeau doit être saigné et l'on brûle le sang ainsi récolté.

— Il est interdit aux femmes et enfants de boire le lait d'une vache qui a frappé d'un coup de corne le maître du « rugo ».

— Il est interdit de donner une vache qui est née avec trois trayons; elle doit vieillir ou mourir chez son propriétaire.

— Il est interdit de tuer autrement qu'à coups de lances le taureau qui a tué le maître du « rugo ».

— Il est interdit aux femmes de porter un pagne qui a été à moitié mangé par une génisse.

— Il est interdit d'appliquer des points de feu à un taureau qui boite.

— Il est interdit d'attacher un bœuf avec l'« injishi » (= corde avec laquelle on attache les pattes postérieures d'une laitière lors de la traite); mais si un bœuf mange l'« injishi » il peut être proclamé « chef du troupeau » et avoir les mêmes égards qu'un taureau reproducteur.

— Lorsque deux taureaux se battent à l'abreuvoir et que l'un succombe, il doit être enterré dans l'abreuvoir même. Le propriétaire

de l'abreuvoir fait alors appel à un « musizi » (troubadour indigène) qui, moyennant un taurillon, compose un poème, ce qui facilite grandement l'exploitation de cet abreuvoir par le propriétaire.

Ce chapitre étant quasi inépuisable, on ne peut pas s'y éterniser. Aussi, nous le clôturons, sans toutefois omettre de signaler, en guise d'épilogue, une des plus barbares coutumes du folklore pastoral dont la pratique était respectée jusqu'en 1915.

Le jour de son avènement, le Mwami suivi de ses sujets et de ses nombreux troupeaux préalablement assoiffés, devait traverser à pied une rivière. Une victime propitiatoire devait alors se coucher dans une fosse, sur le passage du bétail assoiffé se rendant vers l'eau et mourait sous le piétinement des milliers de sabots...

CHAPITRE VII

Empirisme vétérinaire des indigènes

L'esprit d'observation fort développé chez le pasteur autochtone n'a pas omis d'établir *l'étiologie* de plusieurs affections. En effet, tout en ignorant la *pathogénie*, l'indigène connaît depuis longtemps le rôle des glossines dans la transmission des trypanosomiases, celui des pâturages à charbon dans l'apparition de cette maladie et celui des pâturages marécageux dans l'infestation vermineuse. Il sait souvent reconnaître quelques maladies telles que : le charbon bactéridien (Ubutaka), la trypanosomiase (Amashuyu), la theilériose (Igikira), l'hématurie essentielle (Umusitwe), la mammite chronique (Ifumbi), la peste bovine (Muryano), les verminoses (Inzoka), le furoncle interdigité (Icyashi), le catarrhe auriculaire (Gasate), l'hygroma (Amakore), etc., etc.

Du point de vue de la *symptomatologie*, il désigne par : « nyarutandara », le tournis; « amacinya », la diarrhée; « inkubasi », la cachexie; « inkorora », la toux, etc.

Quant au *traitement*, la sorcellerie, comme dans toutes les peuplades primitives, a la parole. Des amulettes pendues aux cornes des vaches « protègent » ces dernières contre la maladie, les « guérissent » contre d'autres, « augmentent » la sécrétion lactée, « assurent » des vêles, etc.

Ce sont les « vertus magiques » de la substance plutôt que ses qualités pharmacodynamiques qui sont utilisées. Toutefois certains extraits d'alcaloïdes et des plantes aromatiques sont parfois utilisés à bon escient. Les principes actifs de ces extraits (révulsifs, laxatifs, drastiques, hémostatiques, émollients, dérivatifs et autres) sont administrés *per os*, en breuvage, infusion, poudres, mastigadours, par voie rectale, en inhalation ou friction.

Photo Dr KRYN

Administration d'une infusion par voie rectale

Ainsi, l'arsenal du « guérisseur » murundi ou munyarwanda contient :

— des feuilles de colocase pilées et des cadavres de vipères, utilisés en fumigation contre le charbon;

— des branches de chardon, pour flageller l'animal qui présente le tournis;

— de la farine de sorgho et des excréments de poule, pour soigner les différentes plaies;

— des feuilles ou racines pilées d'« umuravumba » et des fruits d'« intobo » que l'on donne *per os* aux animaux souffrant de theiléríose;

— des feuilles d'« umuhoko », que l'on introduit dans le vagin d'une vache présentant des hygromas;
— des poudres d'« umuhanurankuba » et de la terre creusée par une taupe sont données en breuvage contre la rétention d'arrière-faix;
— des fourmis que l'on administre en cas de coliques;
— des racines d'« umunaba », utilisées comme anti-diarrhéique;
— des poudres de plantes telles que « umunkamba », « ikibombwe », « inkuruba », « urugurara », pour enduire le pis lors d'une mammite chronique;
— de la poudre d'« iralire », contre la toux;
— des peaux de putois utilisées en fumigation contre les maladies inconnues, et tant d'autres substances d'origine végétale, animale et minérale.

La thérapeutique pratiquée par le pasteur indigène ou le guérisseur de la région est d'un cocasse sans pareil. Nous donnons ci-dessous et au gré du hasard quelques affections, syndromes ou symptômes et leur traitement :

— En cas de *carence minérale*, on attache à la patte arrière de la bête souffrante une vieille houe !
— La *rétention d'arrière-faix* disparaît en plaçant une puce sur le bassin de la vache, ou en trayant dans le pot un peu de lait que l'on place sur un tabouret, ou encore en faisant passer par dessus le dos de la vache une petite jeune fille au cas où la vache aurait mis bas d'une vêle.
— La prévention contre la *mammite* d'une primipare est assurée en administrant *per os* à cette dernière un mélange de viandes de mouton, chèvre, poisson et des « imigeri » (= champignons *agarinacae*).
— La *conjonctivite* est traitée si l'on évite d'exposer au soleil le lait de la vache malade.
— *L'atonie du rumen*, consécutive à une surcharge, est guérie en frappant l'animal à l'aide d'une peau de chèvre tuée au couteau; à cet effet, les pattes de la vache doivent au préalable être liées en diagonale à l'aide d'une plante rampante (Umuhurura).
— *L'avortement* est évité en enterrant un caillou sous le feu symbolique, ou en faisant durcir au soleil un mélange de pâte de sorgho, de lait et de sang de la bête en gestation; en fixant une tige d'« umuhoto » à la limite de l'écoulement des urines de la vache pleine; en couvrant la vache d'une peau de léopard; en y attachant une amulette constituée d'un insecte « Senyamiganda » enroulé dans une feuille de ficus; la même amulette ou d'autres de ce genre, placée à l'abreuvoir, prévient l'avortement chez toutes les vaches pleines qui s'y abreuvent.
— *L'hyperfolliculisme* (Vache taurelière) est guéri en touchant avec le gros orteil le vagin de la vache nymphomane qui vient d'être saillie. Un autre moyen consiste à placer dans le vagin un peu de pâte de sorgho, des feuilles de *pennisetum* et des fleurs d'« igifashi »;

le tout est retiré lorsqu'on a la certitude que la vache est pleine.

— En cas de *teigne*, il suffit que le fils et la nièce du maître prennent de la cendre au feu symbolique et la fassent voler aux quatre vents sur le dos de la vache malade.

— *Le prolapsus rectal* ainsi que la *rétroversion de la matrice* sont traités en faisant toucher d'une plante appelée « umuhezayo » huit fois la queue et une fois les cornes de la vache malade.

— *L'hygroma* disparaît si l'on attache à la patte malade l'extérieur d'un bâton appartenant à un fils unique.

— *L'épilepsie* est guérie par le fait de bander les yeux de l'animal au moyen de doigts d'homme.

— L'on traite le troupeau entier contre la *fièvre aphteuse* en plaçant dans l'abreuvoir une amulette faite d'un os de héron et d'un os de putois.

Ces quelques lignes suffisent amplement à la description de la thérapeutique indigène, nourrie par l'imagination féconde du primitif et les produits inépuisables des trois règnes de la nature.

La chirurgie se limite à des pointes de feu souvent appliquées à tort et à travers, à la caudotomie et fourreau-tomie partielles chez certains « beaux » taureaux, à la saignée de la jugulaire et parfois à l'embryotomie partielle en cas d'accouchement dystocique.

Certaines manœuvres *obstétricales*, telles que redresser la tête, replier un membre, passer un lac, etc. sont pratiquées par quelques rares « guérisseurs ».

CHAPITRE VIII

Élevages indigènes et service vétérinaire colonial

Historique

La tradition ne conserve pas le souvenir de luttes de classe, ni de soulèvements de la masse contre les suzerains. Les Bami cependant durent toutefois, à plusieurs reprises, user de la force pour maintenir leur autorité sur leurs vassaux, car les princes devenus puissants avaient une tendance très marquée à devenir indépendants. Ils eurent aussi à protéger leurs frontières, et Rumaliza, l'esclavagiste bien connu, subit une défaite sanglante quand il tenta de pénétrer en Urundi. Un Mwami de l'Urundi perdit la vie dans une guerre contre le Ruanda.

Quand, en 1871, STANLEY et LIVINGSTONE quittent Ujiji par voie d'eau pour reconnaître l'embouchure de la Ruzizi, ils ne seront guère mieux accueillis par les populations riveraines du lac Tanganika. Dès 1879, les Pères Blancs essaient en vain de s'installer dans le pays; en 1881, deux d'entre eux et un auxiliaire sont massacrés à Rumonge. En 1892, l'explorateur BAUMANN et le naturaliste SCOTT ELIOT traversent l'Urundi d'Est en Ouest; en 1896, le comte VON GÖTZEN voyage au Ruanda et découvre le lac Kivu. En 1898, les

Pères Blancs s'installent définitivement dans le pays; l'année suivante, les Allemands fondent le poste d'Usumbura.

En avril 1916, à la suite des attaques dont la Colonie avait été l'objet de la part de l'Est africain allemand, des opérations offensives furent entreprises par les troupes coloniales belges. Elles furent marquées successivement par les prises de Kigali et de Nyanza au Ruanda, d'Usumbura et de Kitega en Urundi. Le 19 septembre de la même année, la reddition de Tabora, capitale de guerre de la colonie ennemie, marqua la fin des hostilités.

D'avril 1916 à janvier 1917, le commandement de l'armée d'occupation belge assura l'administration des contrées conquises. Le 31 janvier 1917, un Haut Commissaire Royal, investi par l'arrêté-loi du 5 décembre 1916, reprit l'administration des territoires occupés dont une grande partie fut remise, le 22 mars 1921, à la Grande-Bretagne, conformément aux accords intervenus entre ce pays et la Belgique.

En 1921, le mandat de la Belgique s'étend au Ruanda-Urundi actuel, exception faite de la région du Kisaga située à l'ouest de la Kagera. Dans cette lourde tâche qui incomba à la Belgique, l'organisation administrative et le développement économique du pays par la valorisation des richesses naturelles occupèrent une place primordiale. De 1916 à 1920, on se consacra à la pacification du pays déchiré par des luttes intestines, plongé dans la sorcellerie et les spoliations arbitraires et dont l'unique richesse naturelle, le bétail, était décimé par les épizooties.

Concernant le développement économique, la présence d'un nombreux cheptel ne tarda point d'inciter la création d'un service chargé de le protéger, de l'améliorer, de le faire fructifier. Un embryon de Service vétérinaire fut ainsi créé.

Les premiers renseignements et statistiques dont nous disposons datent de 1919 : « On estime à 1.000.000 de têtes le cheptel bovin du Ruanda seulement. Peu de vaches vêlent avant l'âge de huit ans et donnent plus de cinq veaux durant toute la vie. La meilleure laitière ne donne pas plus de deux litres de lait par jour. L'élevage du porc est inexistant en milieu indigène. La seule richesse exploitable du pays sont les peaux de bovidés et un beurre (samli) immangeable par les européens. »

En 1920, trois médecins vétérinaires — dont deux chargés du « Laboratoire de bactériologie vétérinaire » récemment créé à Kisenyi — et quatre adjoints représentent l'effectif du Service vétérinaire du Ruanda-Urundi. Afin d'aider dans la mesure du possible ce pauvre effectif, la question de l'enseignement vétérinaire pour indigènes est examinée.

Le Mwami du Ruanda Musinga met à la disposition du Service vétérinaire de jeunes Batutsi pour les initier au traitement de la peste bovine qui depuis 1919 ravage le cheptel. Après un stage de

quelques mois au laboratoire de Kisenyi ces jeunes Batutsi sont placés sous les ordres du personnel vétérinaire itinérant. L'échec est complet : Les Batutsi ne daignent pas soigner le bétail de leurs abagaragu!

Photo Dr WEBER

Kraal de vaccination en 1950

Entretemps, le jeune laboratoire produit déjà du vaccin antipestique surtout, antivariolique et anticharbonneux à raison de 20.000 doses par semaine. La lutte contre la peste bovine bat son plein. Les mesures énergiques prises en 1920 ont pu faire espérer, pendant quelque temps, que la peste était arrêtée sur la frontière Nord-Est du Ruanda. Cependant, en décembre 1920, la peste fut de nouveau signalée, venant du Kigezi (Uganda) et les foyers s'étendirent rapidement.

Un important cordon sanitaire fut établi, partant du lac Mulera, le long de la rivière Mukungwa et de la Nyawarongo, jusqu'à la Kagera. Les deux tiers ouest du pays étaient ainsi isolés. L'administration intervint énergiquement dans la région atteinte. Le cordon sanitaire était formé par une compagnie de la Force publique, aidée par des Batutsi délégués par MUSINGA. Malheureusement, l'importance des mesures d'isolement ne fut pas comprise par les indigènes. Au mois de mai, le cordon était franchi et la peste se déclara au Bugesera.

Dans l'Urundi elle fut signalée pour la première fois à la frontière Est, à la fin de 1920. Des mesures immédiates permirent pendant plusieurs mois de circonscrire le fléau. Brusquement, en juillet

1921, des foyers multiples se déclarent au centre, à l'ouest et au sud-ouest du pays; la contamination étant probablement venue du Bugesera. En 1921, la peste se déclara à Uvira (Congo belge). Un agronome adjoint au Service vétérinaire y fut détaché. Dans le Ruanda-Urundi il y avait, au 31 décembre, 5 vétérinaires et 6 adjoints mis à la disposition du chef du Service vétérinaire.

Photo Dr MOREAU

Incinération des cadavres lors de la peste bovine

Au Ruanda, la propagation de la peste, dans la zone située à l'est du cordon sanitaire, fut extrêmement rapide et le personnel fut tout de suite débordé. Pour sauver le plus de bétail possible on soigna même les animaux atteints, dont une grande partie n'était déjà plus curable. Les pertes, parmi les animaux sains, furent modérées; elles n'atteignirent pas 10 p. c. (estimation). Les suicides d'éleveurs auxquels la peste avait fait perdre leurs troupeaux n'étaient pas rares. La situation paraissait catastrophique.

MUSINGA avait consenti à déclarer la vaccination obligatoire. Mais la mesure fut, dans les milieux indigènes, l'objet d'une grande opposition. Ce fut, devant l'obligation de mener les bêtes au vétérinaire, une fuite éperdue qui hâta encore la diffusion du fléau. Au mois de juin, MUSINGA demanda avec insistance que l'obligation fût levée, et les interventions du service vétérinaire suspendues.

Comme, à cette époque, plusieurs nouveaux foyers s'étaient déclarés dans l'Urundi, tout le personnel disponible y fut envoyé.

Il ne resta au Ruanda qu'un seul praticien chargé de *surveiller* la marche du fléau et de n'intervenir qu'en cas de demandes expresses qui ne tardèrent pas à se produire. Après un voyage à Rutshuru, où il traita le bétail malade de la région, ce vétérinaire reprit les vaccinations au nord-ouest du Ruanda. L'effervescence calmée, les indigènes se sont rendus compte de la gravité du mal et de l'efficacité du remède. Dans la vallée de la Ruzizi, au début, cet empressement fut beaucoup moins grand. Mais quelques interventions heureuses ont converti les éleveurs.

Photo RUDIPRESSE

Laboratoire de diagnostic et des recherches vétérinaires à Astrida (1954)

L'activité du Service vétérinaire s'est traduite, en 1921, par la vaccination d'environ 120.000 animaux; ces vaccinations ont nécessité la fabrication sur place de 5.000 litres de sérum.

Alors que le Service médical et le Service de l'agriculture possédaient chacun une unité européenne, l'effectif du Service vétérinaire s'est vu porté, fin 1921, à cinq praticiens. Ces premiers médecins vétérinaires, malgré l'insuffisance de leur cadre, acceptèrent avec courage et résignation la lourde mission qui leur avait été imposée. Véritables « broussards », ayant un mépris complet du confort et une résistance physique peu ordinaire, astreints à de nombreuses besognes qui souvent n'avaient rien de commun avec la médecine vétérinaire, ils ont pu mener à bien l'honorable mais ingrate tâche. Parcourant le pays dans des conditions souvent pénibles, ils luttaient constamment contre des épizooties de peste bovine, de charbons, et de trypanosomiases qui ravageaient les élevages; ils assainissaient

méthodiquement le cheptel et gagnaient progressivement la confiance des pasteurs les plus méfiants. C'était l'étape la plus dure, la plus ingrate mais combien utile, voire indispensable. Ce précieux travail de pionnier leur a valu la reconnaissance des indigènes, l'estime de leurs contemporains et l'admiration de leurs successeurs.

Photo Dr Herin

Groupe scolaire d'Astrida

Quoique la question sanitaire et l'organisation du Service vétérinaire étaient leur premier objectif, ces pionniers ne négligèrent point les questions zootechniques et zooéconomiques, base de la valorisation du capital cheptel. En 1922 des crédits d'ordre zootechnique furent inscrits et en 1924, une première ferme expérimentale fut créée à Dendezi (Territoire de Shangugu). La sélection de bétail local et l'importation de géniteurs de races autres que bovine y eurent lieu. L'amélioration des pâturages et de l'alimentation du bétail s'inscrivirent au programme des activités.

A la même année une laiterie fut créée près d'Usumbura par un chef indigène. Malheureusement le caractère fort restreint de l'effectif européen (en 1928, 4 praticiens seulement pour tout le pays), l'absence de personnel indigène plus ou moins qualifié et les multiples incursions des différentes épizooties venant des colonies limitrophes, faisaient en sorte que l'activité zootechnique céda pendant longtemps le pas à l'activité sanitaire consistant en vaccinations préventives, en traitements curatifs et surtout en surveillance des frontières.

En 1932, cinq praticiens et deux éleveurs avaient de nouveau dû faire face à la peste bovine qui, descendant des plaines du lac

George en Uganda (1931), envahit successivement les plaines du lac Édouard (1932), le Kivu (janvier 1933) et sévissait au nord du Ruanda (février 1933). Des laboratoires de brousse furent de nouveau rapidement créés. La fabrication de vaccin antipestique y fut entreprise. L'application, par ailleurs extrêmement difficile, des mesures de police sanitaire, la vaccination préventive du cheptel et la volonté de cette poignée de praticiens ne tardèrent pas à donner des résultats que l'on n'osait escompter.

Un de ces praticiens rapporta l'anecdote suivante qui illustre si bien la mentalité indigène lors de cette épizootie; mentalité qu'il fallut combattre au même titre que la peste :

« ... le vieux chef MUNYANSESSA nous avouait qu'au début de la campagne antipestique, les pasteurs, effrayés par l'épizootie, n'avaient aucune confiance dans les interventions préventives des vétérinaires, parce qu'ils ne comprenaient pas les raisons qui poussaient ces praticiens à traiter les troupeaux sains.

» Nous croyions, m'avait-il dit, que le vétérinaire voulait faire crever notre bétail en lui donnant des médicaments; c'est pourquoi, lorsque nous reçûmes l'ordre d'amener nos vaches au camp de vaccination, nous palabrâmes longuement et décidâmes enfin, vu l'impossibilité de se soustraire aux ordres reçus, de faire un choix dans nos troupeaux. Nous cachâmes les plus belles bêtes et nous ne présentâmes que les vieilles, les moins bonnes. Nous étions convaincus d'avoir agi prudemment, intelligemment, et d'avoir trompé le Blanc; mais nous dûmes déchanter une quinzaine de jours après, car nos belles vaches crevèrent toutes, tandis que les autres vécurent... »

Ainsi, le Service vétérinaire gagnait peu à peu la confiance des pasteurs, ce qui facilitait grandement l'assainissement du cheptel et son augmentation numérique progressive.

L'on s'occupa alors des différentes questions relatives à l'organisation du cadre, à l'instauration d'un enseignement vétérinaire pour indigènes (d'abord au laboratoire de Kisenyi, ensuite auprès des différents praticiens et finalement au Groupe scolaire d'Astrida par la création d'une Section vétérinaire en 1938), à la multiplication de stations expérimentales d'élevage (Rubona, Karuzi, Kisozi), à l'amélioration de la législation vétérinaire, à la construction des dispensaires, abattoirs, laiteries, hangars à peaux, kraals de vaccination, abreuvoirs, dipping-tanks, etc., etc.

Actuellement et depuis une dizaine d'années, l'on peut dire que la situation du cheptel bovin du Ruanda-Urundi est normale. En effet, à part quelques cas sporadiques de charbon bactéridien et symptomatique, quelques foyers saisonniers de fièvre aphteuse le long de la frontière Est, des cas de brucellose, piroplasmoses et theilérioses — sur lesquels on gagne du terrain grâce à la construction des dipping-tanks — il ne reste que la question des trypanosomiases qui, grâce à la résistance du bétail local, à l'utilisation des meilleur

trypanocides et à l'amélioration de l'alimentation, a perdu beaucoup de son importance du temps passé.

Le seul handicap économique, à cause parasanitaire, de notre cheptel restera la cysticercose et surtout la sous-alimentation.

Photo Rudipresse

Équipe d'infirmiers vétérinaires en action

Certes, la surveillance sanitaire à la frontière et à l'intérieur du pays n'a cessé et ne cessera jamais, mais grâce à l'augmentation progressive de l'effectif vétérinaire, la meilleure organisation du service et l'importance d'une infrastructure toujours plus solide et continuellement complétée (Laboratoire de diagnostic et des recherches vétérinaires d'Astrida, Section vétérinaire du Groupe scolaire d'Astrida, dispensaires et centres vétérinaires, dipping-tanks, postes de quarantaines, etc., etc.) cette surveillance est grandement facilitée et depuis quelques années laisse aux praticiens d'aujourd'hui *un peu* de temps pour s'occuper des questions zootechniques et zooéconomiques du cheptel bovin et autre du Ruanda-Urundi.

DEUXIÈME PARTIE

BILAN ET PERSPECTIVES D'AVENIR

CHAPITRE PREMIER

Situation actuelle des élevages indigènes

TABLEAU I

A — Effectifs au 31.12.1954

Territoire	Bovidés	Capridés	Ovidés	Suidés
Astrida	100.406	87.930	15.925	27.549
Byumba	52.740	77.300	28.530	993
Kibungu	51.826	85.085	13.196	1.653
Kibuye	33.981	55.758	11.206	1.728
Kigali	113.142	102.148	27.022	2.365
Kisenyi	33.262	104.716	31.469	1.971
Nyanza	147.856	128.951	18.401	12.352
Ruhengeri	34.834	113.172	81.191	2.403
Shangugu	12.584	53.698	8.828	2.754
Ruanda	580.631	808.758	235.768	53.768
Bubanza	30.380	27.000	2.530	130
Bururi	72.117	66.778	26.505	—
Kitega	72.844	116.716	24.805	12
Muhinga	40.518	60.156	19.938	24
Muramvya	53.537	59.891	18.181	—
Ngozi	41.590	151.142	63.055	1.567
Rutana	23.586	29.767	11.973	—
Ruyigi	32.859	58.352	11.741	—
Urundi	367.431	569.762	178.728	1.733
Ruanda-Urundi	948.062	1.378.520	414.496	55.501

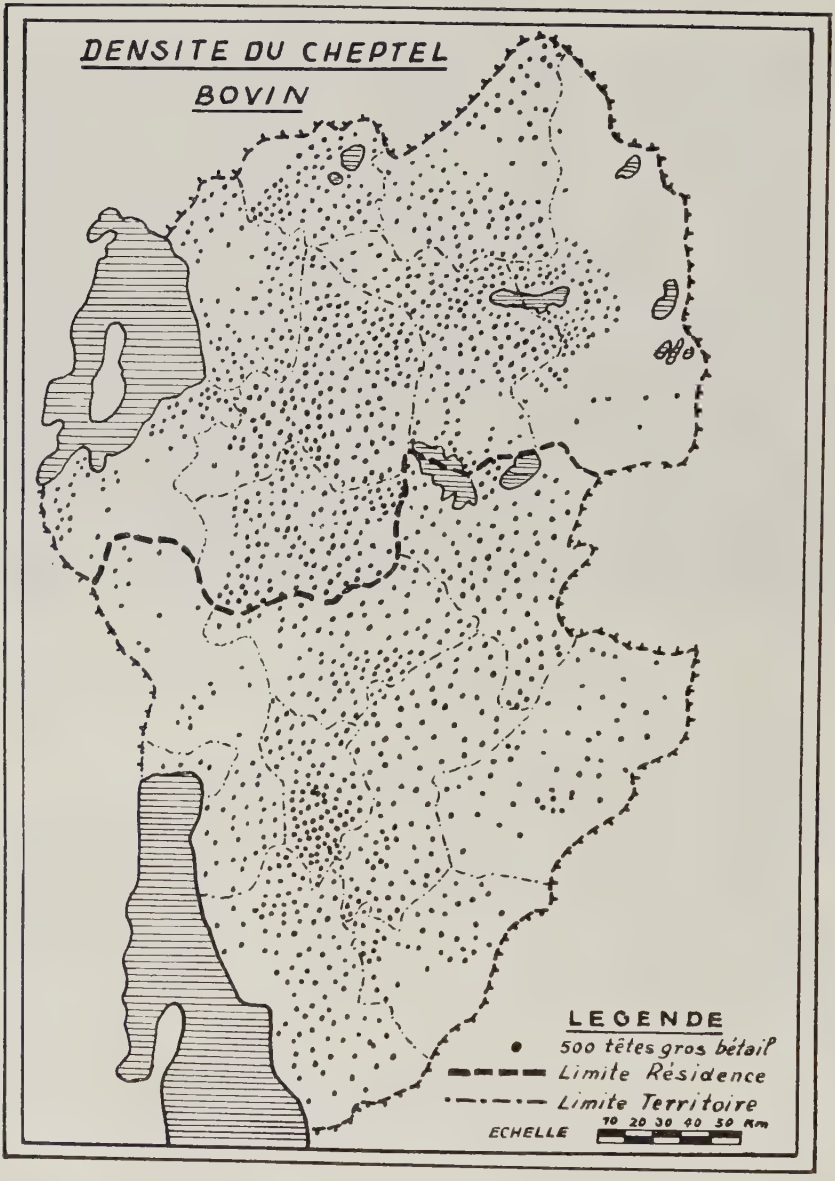
B — Production actuelle des élevages

a) *Viande sur pied*

Cheptel	Croît annuel (%)	Unités (±)	Kg/P.V. unitaire	Total (kg)
Bovidés	12,3	116.000	250	29.000.000
Ovidés	35	136.800	25	3.420.000
Capridés	40	551.000	20	11.020.000
Suidés	20	11.200	50	560.000
			Total	44.000.000

b) *Viande abattue*

Cheptel	Rendement (%)	Kg/P.V.	Kg abattus
Bovidés	45	29.000.000	13.050.000
Ovidés	60	3.420.000	2.052.000
Capridés	55	11.010.000	6.061.000
Suidés	80	560.000	448.000
		Total	21.611.000


DENSITE DU CHEPTEL
BOVIN
LEGENDE
500 têtes gros bétail
Limite Résidence
Limite Territoire
ECHELLE
10 20 30 40 50 Km

c) *Lait :* En 1954, 5.463.000 litres de lait ont été vendus par les éleveurs indigènes aux laiteries européennes et indigènes du pays et à la consommation.

Toutefois cette quantité ne représente qu'une minime partie par rapport à la quantité de lait produit et consommé par la population autochtone. En effet, en évaluant à 320.000 le nombre de vaches en lactation ayant donné durant l'année 1954 une moyenne de 150 litres de lait par unité — le nombre total de vaches étant de 443.819, le nombre de celles taries est estimé à ± 120.000 — l'on obtient 320.000 × 150 litres de lait = 48.000.000 litres.

N.B. — Ici s'impose une hypothèse : Si — moyennant une exploitation rationnelle du cheptel et des terres — on généralisait le rendement de 1.500 litres de lait par vache et par année, la production de lait se chiffrerait à 443.000 × 1.500 litres = 664.500.000 litres de lait.

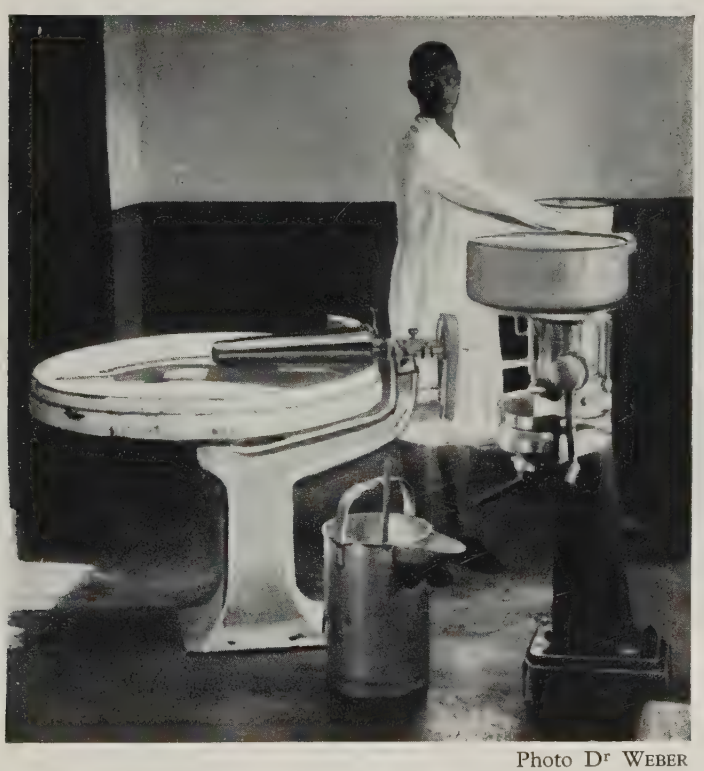


Photo Dr WEBER

Laiterie Régie C.A.C. à Rwankeri

d) *Beurre :* La production annuelle pour 1954 est de 232.410 kg de beurre, soit 93.380 exportés et 139.030 consommés sur place.

e) *Fromage :* 35.055 kg de fromage furent fabriqués en 1954 par les laiteries européennes du Ruanda-Urundi.

f) *Peaux :* 160.275 peaux de bovidés (1.010.806 kg), 495.000 peaux de capridés (219.521 kg), 38.600 peaux d'ovidés (22.805 kg) ont été exportées en 1954.

Comme on peut le constater le rendement des élevages du Ruanda-Urundi est minime. Le capital cheptel somnole au fond d'un problème dont la solution pourra le faire fructifier.

C — **Le « problème bétail »**

L'augmentation continuelle et inéluctable des superficies mises sous culture (2.188.132 ha) au détriment des pâturages (1.669.302 ha) n'étant pas accompagnée par la mise en valeur progressive des régions libres d'occupation, impose au pays une charge pastorale qui ne cesse d'augmenter. La perte des pâturages de la saison sèche (vallées et bas-fonds) obligea le bétail à pâturer les pentes abruptes des collines, où la surcharge à l'ha cause de réels dégâts, surtout durant les longs mois de la sécheresse.

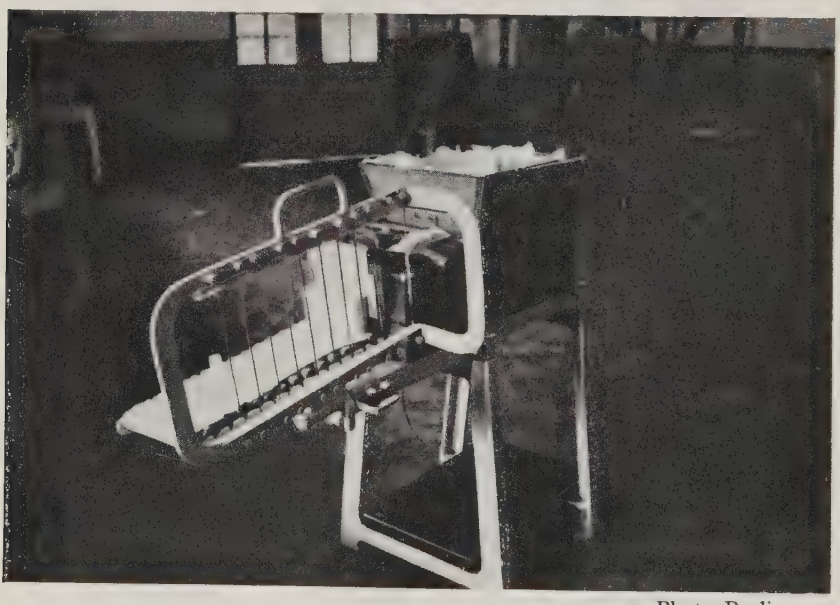


Photo Rudipresse

Laiterie coopérative de Nyanza

Le tableau II illustre, par territoire et en fonction des effectifs et des étendues sous pâture, l'écrasante charge subie par les pauvres terres du pays.

Cette situation déséquilibrée — causée par l'augmentation constante de la population humaine — s'ajoutant aux conditions orographiques, géologiques, climatiques et autres du pays, aux « méthodes » et pratiques d'élevage indigène et au rôle que le bétail

TABLEAU II

Charges des pâturages du Ruanda-Urundi

Territoires	Superficies utilisables			Effectifs 1954				ha par bovidé	Cheptel en unités bovines (1)	ha par unité bovine
	Cultures	Boisement	Pâturages	Bovidés	Capridés	Ovidés	Suidés			
Kigali	99.351	11.119	173.419	113.142	102.148	27.022	2.365	1,5	139.449	1,2
Astrida	113.350	18.690	86.850	100.406	87.930	15.925	27.549	0,8	126.687	0,6
Shangugu	87.293	5.000	26.324	12.584	53.698	8.828	2.754	2,0	25.640	1,0
Nyanza	11.405	40.729	145.742	147.856	128.951	18.401	12.352	0,9	179.797	0,8
Kisenyi	102.764	5.746	32.163	33.262	104.716	31.469	1.971	0,9	60.893	0,5
Ruhengeri	54.332	5.000	31.803	34.834	113.172	81.191	2.403	0,9	74.187	0,4
Kibuye	50.883	—	52.408	33.981	55.758	11.206	1.728	1,5	47.719	1,0
Byumba	71.237	4.700	122.905	52.740	77.300	28.530	993	2,3	74.104	1,6
Kibungu	170.000	28.600	204.005	51.826	85.085	13.196	1.653	3,9	71.813	2,8
Kitega	145.739	17.811	146.817	72.844	116.716	24.806	12	2,0	101.151	1,4
Bubanza	18.116	20.090	104.330	30.380	27.000	2.530	130	3,4	36.312	2,8
Muramvya	60.881	6.368	69.555	53.537	59.891	18.181	—	1,2	69.151	1,0
Ngozi	126.135	13.883	70.765	41.590	151.142	63.055	1.567	1,7	84.743	0,8
Muhinga	221.913	12.930	105.505	40.518	60.156	19.938	24	2,6	56.541	1,8
Ruyigi	396.442	4.069	36.327	32.859	58.352	11.741	—	1,1	46.877	0,7
Bururi	203.981	35.009	211.729	72.117	66.778	26.505	—	2,9	90.773	2,3
Rutana	164.310	450	48.655	23.586	29.767	11.973	—	2,0	31.934	1,5
Ruanda-Urundi	2.188.132	230.194	1.669.302	948.062	1.378.520	414.496	55.501	1,7	1.317.771	1,2

(1) Une unité bovine vaut une tête de gros bétail adulte ou cinq têtes de petit bétail.

Photo Rudipresse

Cultures vivrières établies sur les pâturages naturels

Photo Rudipresse

Le bétail est refoulé vers les pentes abruptes des collines

joue dans la société indigène, fait dire que le « Ruanda-Urundi est un pays que le bétail écrase... » En effet, nous nous trouvons devant un problème d'une complexité peu ordinaire, problème causé par le bétail et que l'on énonce comme suit : « Sachant qu'un cheptel en surnombre (Overstocking) appartenant pour ainsi dire à tous et à

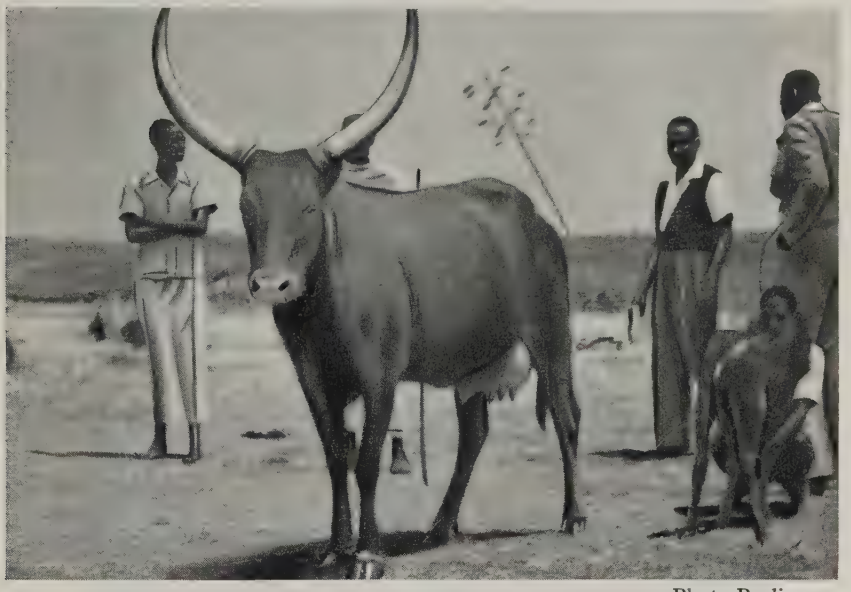


Photo Rudipresse

Vache laitière indigène ayant dépassé les 1.600 litres de lait par an

personne (Ubuhake) et créant ainsi des classes sociales (Shebuja-abagaragu), pâturant en surcharge (Érosion) des superficies sans propriétaires définitifs (Régime foncier), exploité d'une manière primitive (Éducation pastorale), à rendement négligeable (Amélioration du bétail) et insuffisant à l'alimentation équilibrée (Carence alimentaire) de la population autochtone, mais représentant un énorme potentiel économique, quelles seraient les mesures à prendre pour faire fructifier ce capital cheptel et assurer au pays l'équilibre économique et social tout en respectant le capital-sol ? »

La solution de cet épineux problème comportant les solutions partielles de chacun de ses multiples aspects sociaux, économiques et zootechniques, est l'objet du programme zootechnique élaboré par le Service vétérinaire.

CHAPITRE II

Programme zootechnique

But et orientation des élevages du Ruanda-Urundi

Vu la présence de l'overstocking, la densité de la population autochtone au km², le taux fort élevé de l'accroissement annuel de cette

population et surtout le déséquilibre alimentaire causé par le manque de protéines d'origine animale, l'orientation à donner aux élevages bovins du Ruanda-Urundi doit être avant tout la *production laitière*.

Photo Dr WEBER

Laiterie C.A.C.

La production de viande, tout en conservant l'intérêt qui lui est dû, doit rester au second plan. La traction animale retiendra notre attention dans les exploitations d'une certaine étendue. Quant à la production et l'utilisation du fumier, elles serviront de base à la formule de « mixed-farming » aussi bien qu'à l'amendement des pâturages et des terres pauvres.

En ce qui concerne la production de protéines d'origine animale, d'aucuns savent qu'un kg de viande contient 175 g de protéines et un litre de lait entier ± 50 g. Une vache laitière donnant

1.000 litres de lait par an fournit donc ± 50 kg de protéines, soit une quantité égale, voire supérieure, à celle que contient son poids de viande et ce, en plus de ± 32 kg de matière grasse et d'un veau. Il y a donc là une source appréciable de matière azotée qui pourrait être rapidement produite en partant d'un bétail amélioré par la substitution progressive du ranching en élevage semi-intensif et intensif. Les moyens d'y arriver sont déjà en application en milieu indigène progressiste.

CHAPITRE III

Analyse du problème bétail dans le cadre du programme zootechnique

La définition du but et de l'orientation des élevages du Ruanda-Urundi fixant le cadre final vers lequel doit tendre la solution du problème qui nous occupe, il y a lieu de passer en revue les différents constituants de ce problème afin d'en faire la synthèse dans une solution judicieuse et rationnelle.

Overstocking et érosion

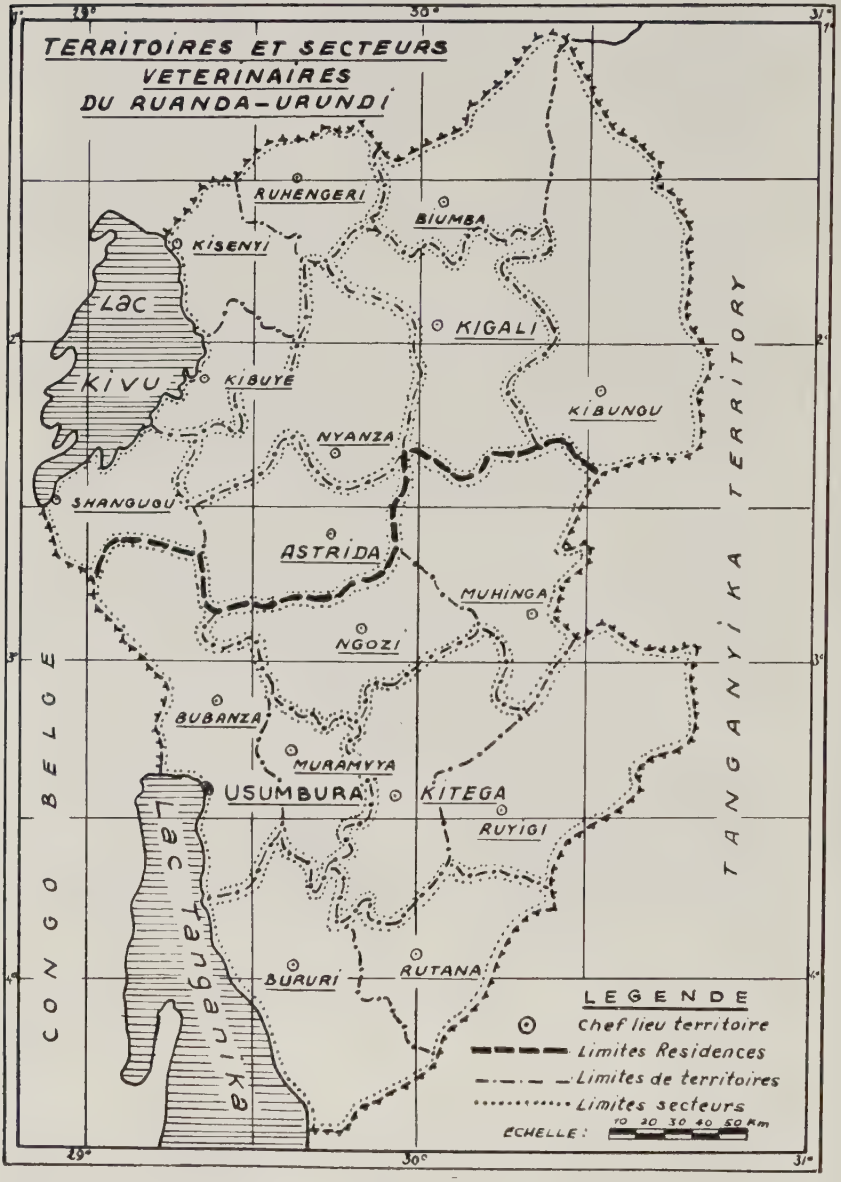
En prenant en considération le fait qu'actuellement les élevages indigènes sont menés sous forme d'un ranching désordonné, la charge moyenne de 1 bovidé/1,70 ha — et plus encore celle de 1 unité bovine/1,20 ha — démontre clairement la présence d'overstocking auquel contribue grandement l'absence totale du facteur « travail » et d'autres facteurs déjà cités et indispensables à l'exploitation rationnelle des terres et du cheptel.

Toutefois, les profonds signes d'érosion que l'on rencontre dans les régions arides à profil fort accidenté et aux environs des abreuvoirs naturels, ne sont pas dûs uniquement à l'existence d'un cheptel pléthorique. Ils dénoncent simplement la nécessité de diminuer les déplacements du bétail et condamnent la politique néfaste mais inévitable, qui consiste à refouler le bétail vers les pentes abruptes et pauvres pour conserver à l'agriculture seule les terrains plats et relativements riches.

Nous estimons que le destocking de « non-valeurs » mené parallèlement à une amélioration progressive qualitative et quantitative des pâturages, doublés de cultures fourragères dans le cadre de l'exploitation mixte, est la solution qui s'impose.

L'ubuhake

Le partage du bétail, s'il est nécessaire à l'équilibre social du pays, est surtout indispensable à l'exploitation rationnelle du cheptel. Le pasteur autochtone n'a, en général, guère d'intérêt à améliorer « son » élevage, s'il vit sous la menace constante d'une cession arbitraire de « son » meilleur bétail au shebuja. Il ne s'y intéressera que lorsqu'il sera propriétaire définitif de son cheptel et seul maître de sa destinée.


TERRITOIRES ET SECTEURS
VETERINAIRES
DU RUANDA-URUNDI
RUHENGERI
BIUMBA
KISENYI
LAC
KIVU
KIGALI
KIBUYE
KIBUNOU
NYANZA
SHANGUGU
ASTRIDA
MUHINGA
NGOZI
BUBANZA
MURAMYYA
USUMBURA
KITEGA
RUYIGI
BURURI
RUTANA
CONGO BELGE
TANGANYIKA TERRITORY
Lac Tanganyika
LEGENDE
Chef lieu territoire
Limites Residences
Limites de territoires
Limites secteurs
ECHELLE :
10 20 30 40 50 Km
29°
30°
31°

Régime foncier

Ici, encore une fois, le pasteur autochtone vit constamment sous une autre menace : celle d'expulsion arbitraire de « ses » pâturages. La modification du régime foncier coutumier de façon à rendre l'éleveur propriétaire du sol est une mesure imposée par le processus général tendant à la solution du problème bétail. L'économie agricole de ce pays ne pourra certes s'assainir complètement que par une réforme agraire et foncière.

Éducation pastorale de l'autochtone

L'évolution du pasteur nomade ou semi-nomade vers la vie sédentaire, la transformation du « propriétaire » de bétail en « éleveur » et la substitution de la notion « vache capital » par celle de « vache revenu » ne pourront être réalisées que par l'intervention du facteur « travail » résultant de l'éducation pastorale.

Amélioration du bétail

Elle ne sera réalisée que par une action simultanée sur *l'homme* (Education et formation pastorales), sur *le milieu* (Amendement des pâturages, cultures fourragères) et sur *l'animal* (Alimentation, hygiène, sélection, etc.).

Carence alimentaire de la population autochtone

Lors de la Conférence Africaine des Sols (Goma 1948), il fut remarqué que vu la pénurie en matière protéique et lipidique d'origine animale, tous les efforts devaient être faits — tout particulièrement dans les régions surpeuplées — pour maintenir et améliorer le cheptel et pour en accroître l'importance numérique, pour autant que ce soit compatible avec la conservation du sol.

D'autre part le plan décennal signale qu'il y a au Ruanda-Urundi un déficit de 11.300 tonnes de protéines animales et 42.000 tonnes de lipides animales alors qu'il y a un surplus de 98.000 tonnes de protéines et 625.000 tonnes de glucides végétales.

D'où la définition du but et de l'orientation à donner aux élevages du Ruanda-Urundi.

CHAPITRE IV

Synthèse de la solution du problème bétail

Cette analyse sommaire des divers aspects du problème impose un ensemble d'opérations successives ou simultanées tendant à sa solution, opérations que l'on peut synthétiser comme suit :

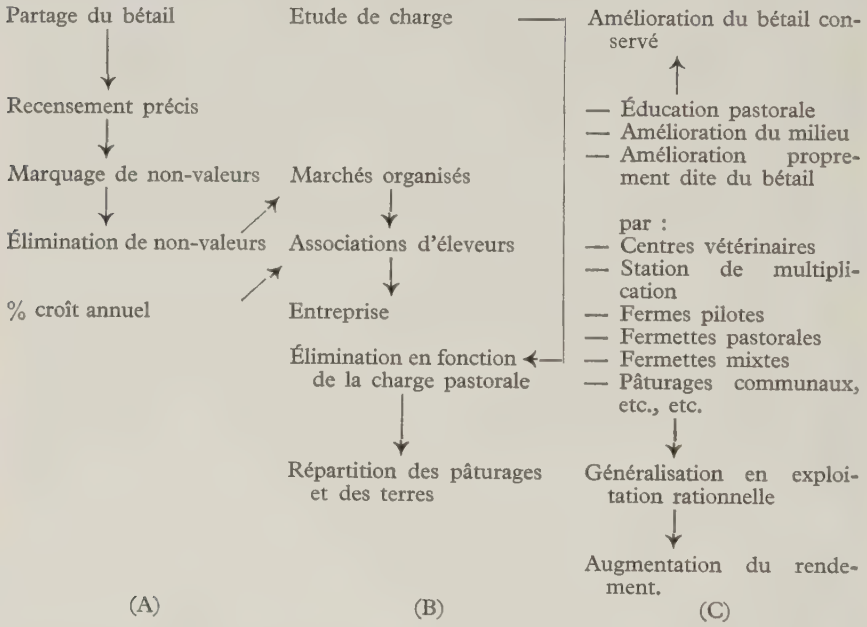
A) Groupe d'opérations : *partage du bétail*, immédiatement suivi par le *recensement précis* du cheptel sur « cartes de troupeaux »; *marquage de non-valeurs.*

N.B. — On désigne par « non-valeurs » les animaux qui ne produisent plus rien et ne se reproduisent plus et dont la conservation s'avère anti-économique.

B) Groupe d'opérations : création des *marchés organisés*, création des *associations d'éleveurs* et création d'une *entreprise* chargée de la valorisation du bétail à éliminer; *élimination de non-valeurs.*

C) Groupe d'opérations : étude de la charge pastorale qui dictera (ou non) l'élimination du bétail excédentaire en fonction du potentiel fourrager réel des pâturages; *amélioration du bétail conservé* (action sur le milieu, l'animal et l'homme); *élevage intensif ou semi-intensif*; *mixed-farming.*

Du point de vue simultanéité, succession et relations, ces différentes opérations pourraient être schématisées et placées dans le temps comme suit :



Le processus étant fixé dans le temps il y a aussi lieu de le situer dans l'espace : vu l'impossibilité matérielle de l'entreprendre partout à la fois, on est obligé de procéder par région (région naturelle, territoire, chefferie ou sous-chefferie) du moins pour certaines opérations telles l'étude de charge, création de fermettes mixtes ou pastorales, répartition des terres, etc. C'est ainsi que l'étude de deux secteurs-pilotes va être entreprise incessamment. Le timing des opérations est bien entendu fonction des effectifs et des crédits disponibles.

CHAPITRE V

Conclusions

Le programme zootechnique a comme but quasi unique la solution du problème bétail dont nous avons passé en revue l'analyse. Aussi, nous conclurons avec R. FIASSON que les trois éléments fon-

damentaux qui, en réagissant l'un sur l'autre, forment les conditions mêmes de l'élevage, à savoir : le milieu, l'animal et l'homme, doivent être l'objet de notre activité zootechnique.

A la lumière de la première partie de cette étude, on peut facilement dégager les lignes principales des difficultés rencontrées au Ruanda-Urundi et d'une manière générale dans tous les pays producteurs de bétail, compris entre les deux parallèles des Tropiques.

Bilan de réalisations zootechniques

Partage du bétail

Par ses arrêtés N° 1/54 et 8/54, le Mwami du Ruanda établit en avril 1954 la suppression de l'ubuhake. Un arrêté analogue fut signé par le Mwami de l'Urundi au début de 1955.

Au 31 décembre 1954, 39.462 bovidés étaient partagés entre shebuja et abagaragu moyennant 18.213 ruptures de contrats de servage pastoral.

Cette opération semble progresser normalement et l'on ose espérer que la régularisation de cette situation n'est plus qu'une question de temps.

Élimination du bétail excédentaire

Le destocking est une opération résultant de quatre autres préalables, à savoir :

1. *Création des associations d'éleveurs :* Aucun progrès n'a été réalisé dans ce domaine. Le projet de décret relatif à cette création est encore en instance d'examen en haut lieu.

2. *Création de l'entreprise :* Un crédit fut ouvert au budget extraordinaire 1954 pour financer l'étude économique du complexe industriel. Cette étude déjà faite est en instance d'examen.

3. *Création de marchés au bétail organisés :* Les crédits nécessaires à la création de vingt marchés ont été accordés. Les travaux et l'achat de bascules seront entrepris incessamment.

4. *Étude de la charge pastorale :* Le Service vétérinaire, en étroite collaboration avec l'INÉAC, entreprit un peu partout, par « coup de sonde » et en fonction des crédits disponibles et du personnel sur place, des essais de charge pastorale dont les résultats seuls dicteront le pourcentage de bétail à éliminer. A cet effet, plusieurs formules d'essais sont appliquées, à savoir :

Formule INÉAC

Il s'agit d'établir la charge pastorale la meilleure pour une région déterminée en se basant sur une simple rotation des pâturages et sur une « réserve de foin séché sur pied », d'y éliminer le bétail excédentaire et extrapoler les résultats ainsi obtenus. Sous cette formule, deux essais sont en cours : l'un à Matana (Urundi) et l'autre à Buganza (Ruanda).

Formule de transhumance

Création de paddocks sur colline et dans les bas-fonds permettant l'alimentation naturelle (pâturages) durant toute l'année et ce, sans aucun supplément de nourriture et par conséquent sans travail supplémentaire. Cette formule, expérimentée à Kigembe-Ruanda et à Mparambo-Urundi, présente l'avantage d'être facilement acceptée en milieu indigène, mais elle a aussi l'inconvénient d'une application restreinte.

Formule classique (S.V.)

Maintenir un poids vif déterminé sur une superficie à déterminer — et vice-versa — en lui garantissant une courbe d'augmentation pondérale optimum moyennant apport, durant la sécheresse, d'unités fourragères produites en dehors ou sur la superficie expérimentée, sans aucune diminution des qualités du sol. Cette formule est en expérimentation à Rubona/Ruanda, Luvyironza/Urundi, Gatsintsino/Ruanda; elle sera incessamment entreprise à Kayove/Urundi, Mutara/Ruanda et Mukingo/Ruanda.

N.B. — Les premiers résultats obtenus à la suite de l'essai de charge à Rubona/Ruanda signalent que : « la rotation de parcours permet de maintenir toute l'année une charge de 1,15 t/1 ha (375 kg) avec amélioration de la composition floristique des pâturages. Le taux de recouvrement des légumineuses a passé de 1 % à 4 %. »

Ces données quoique valables uniquement pour la région du Bwanamukari, sinon de Rubona, sapent sérieusement les bases qui servirent dans le temps à l'établissement, par ailleurs très théorique, du nombre de bétail à éliminer du Ruanda-Urundi. Il ne fallait alors laisser qu'une tête de gros bétail par trois ha...

Formule « fermette »

Maintenir un poids vif à déterminer sur une superficie déterminée en lui garantissant une ration d'entretien doublée d'une ration de production (laitière) maximum, moyennant apport alimentaire produit sur la superficie déterminée. Cette formule, portant sur le poids et sur la production laitière, est en application dans les fermettes pastorales et pourra nous donner des résultats fort appréciables et surtout pratiques.

N.B. — D'une manière générale, nous estimons que ces essais n'auront de valeur pratique qu'après une période de 2 à 3 ans. Par conséquent, l'élimination du bétail en fonction du potentiel fourrager réel ne pourra être envisagée avant cette période et ce, dans les régions seulement où ces essais seraient terminés.

En attendant et afin de se rendre compte de la quantité de bétail à éliminer et indépendamment du potentiel fourrager, un recensement de non-valeurs eut lieu en mai 1954. Il fixa à quelque 120.000 les bovidés appartenant à cette catégorie.

Amélioration du cheptel à conserver

C'est surtout dans ce domaine que des grands progrès furent réalisés.

Formation pastorale

La création systématique et progressive des « centres vétérinaires », des « fermes-pilotes » et des « fermettes pastorales » — procurant l'exemple indispensable à la persuasion et ensuite à la formation pastorale de l'autochtone — prit un sérieux élan. Les éleveurs progressistes y attachent un vif intérêt.

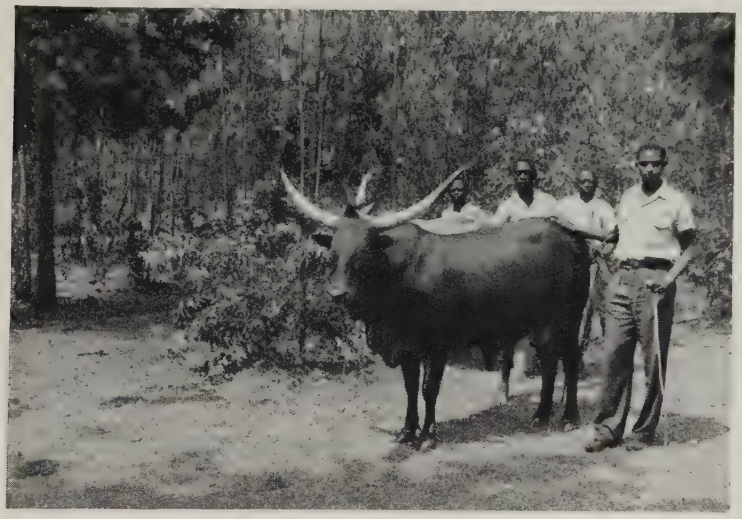


Photo Dr PINCKERS

Premier prix du concours de bétail de Kibungu (avril 1954)

Afin de pouvoir atteindre tous les éleveurs Banyarwanda et Barundi, le Service vétérinaire, en collaboration avec celui des Affaires indigènes, a instauré au cours de 1954 un système de circulaires diffusées en milieu indigène et traitant surtout des questions zootechniques. Quatre circulaires, dont la dernière sous presse, ont ainsi exposé les problèmes suivants : « Généralités sur l'amélioration du cheptel », « Lutte contre la taeniase et la cysticercose », « Cultures fourragères et ensilage », « Dipping-tanks et leur intérêt ».

D'autre part, une somme de 3.500.000 fr fut accordée au Service vétérinaire par le F.B.E.I. en vue de la création d'une E.P.A.Z. (École Professionnelle Agricole à Applications Zootechniques) à Luvyironza/Urundi pour l'année 1956. Le but de cette institution serait la formation de moniteurs zootechniciens autochtones qui diffuseraient en milieu indigène nos principes zootechniques.

Toujours dans le domaine de l'éducation pastorale et afin de créer un esprit d'émulation, un concours de bétail eut lieu en avril 1954 à Kibungu/Ruanda. Quelque 130 éleveurs progressistes y participèrent. Un projet tendant à l'organisation des concours-bétail annuels dans chacune des deux Résidences est actuellement à l'étude au Service vétérinaire provincial. La Direction régionale de l'INÉAC marqua son vif intérêt de participer à l'organisation des ces concours annuels.

Photo Rudipresse

Pâturage artificiel à Nyakambo, Kigali

Amélioration du milieu

L'amélioration des pâturages naturels par irrigation, drainage, débroussaillement, rotation, paddocking, ombrage, kraaling, introduction de plantes fourragères, charge pastorale judicieuse, etc., ne pouvant à elle seule suffire (excepté le cas d'irrigation) à l'alimentation du bétail durant toute l'année, le fanage, les cultures fourragères et l'ensilage s'y imposent. L'alimentation rationnelle étant la base même de l'amélioration du bétail, il serait absolument indispensable que les cultures fourragères individuelles et l'ensilage soient rendus obligatoires au même titre que les cultures vivrières et industrielles.

En vue d'améliorer le milieu, le Service vétérinaire créa — il y a cinq ans — le premier jardin agrostologique à Cyamutara/Ruanda. Des plantes fourragères locales et importées y ont été mises en observation. Partant de ce principe, d'autres jardins furent créés dans les différentes régions du pays et aux Stations INÉAC. La création de plusieurs centres de multiplication de plantes fourragères suivit peu après.

L'excellent esprit de collaboration entre l'INÉAC et le Service vétérinaire assure depuis deux ans la continuation des études et observations entreprises concernant l'amélioration du milieu. Ainsi la surveillance et les observations des jardins agrostologiques sont actuellement assurées par la Section agrostologique de l'INÉAC qui se charge d'expédier des plantes fourragères aux différents secteurs vétérinaires en vue d'augmenter plus rapidement le nombre de centres de multiplication et la quantité de fourrage.

Photo Rudipresse

Jardin agrostologique de Cyamutara, Kigali

Signalons que l'INÉAC vient d'entreprendre l'étude agrostologique et pédo-botanique des différentes régions d'élevage et qu'il élabore toujours en collaboration avec le Service vétérinaire les protocoles des différents essais de charge pastorale.

Amélioration du bétail

La castration des mâles impropres à la reproduction, la sélection et marquage des bons géniteurs, la création de postes de saillies et la répartition en milieu indigène de nombreux taureaux sélectionnés provenant des stations zootechniques de l'INÉAC, constituent les interventions et mesures courantes tendant à l'amélioration directe du génotype. La répartition, toujours en milieu indigène, des femelles reproductrices ne tardera point d'entrer dans le domaine pratique.

Concernant l'amélioration du rendement laitier de notre cheptel bovin, il y a lieu de rejeter, du moins à l'heure actuelle, toute idée de croisement avec des races améliorées mais *extrêmement sensibles*, car il ne faut point perdre de vue que notre bétail quoique de peu de valeur économique est d'une rusticité exceptionnelle qu'il ne faut

Photo Dr MARSBOOM

Taureau placé en milieu indigène par l'INÉAC

Photo Rudipresse

Dressage de bœufs de trait à la station de Karuzi

pas compromettre. Sauvegarder cette rusticité tout en améliorant progressivement le rendement, moyennant une alimentation rationnelle, l'hygiène, la sélection et les autres principes zootechniques fondamentaux, est la base même de notre programme zootechnique. Ici s'impose la réglementation de l'importation de races dites « améliorées ».

Photo Rudipresse

Étable au centre vétérinaire de Kibungu

De toute façon, durant les dix à quinze années à venir, l'activité zootechnique du Service vétérinaire officiel devra être consacrée à l'amélioration du bétail local avant d'envisager la diffusion en *milieu indigène non contrôlé*, des produits de croisement avec des races améliorées, qui seraient obtenus par des organismes zootechniques parastataux.

Les Centres vétérinaires

Constitués par un ensemble d'installations sanitaires et zootechniques telles que : dispensaire, dipping-tank, étable, abreuvoir, hangars à peaux, cultures fourragères, silos, fosses à fumier, jardin de multiplication, etc., etc. et souvent doublés d'un poste de dressage de bœufs de trait ou d'un poste de saillie, d'un essai de charge pastorale ou d'un petit noyau d'élevage démonstratif, les Centres vétérinaires facilitent l'activité sanitaire et zootechnique du Service vétérinaire tout en servant d'école aux éleveurs des environs.

Il en existe actuellement 14, dont 7 au Ruanda et 7 en Urundi.

Fermes-pilotes

Dans le but de procurer l'exemple indispensable à la persuasion et à la formation pastorale de l'autochtone, le Service vétérinaire

procéda à la création sur crédit CDP, de quelques fermes-pilotes, telle celle de la Rubirizi/Kigali (20 ha), du Mutara/Nyakatare (45 ha).

Tout en continuant à aider moralement à l'installation des fermes d'élevages par les riches Batutsi qui en désirent (telles les demandes du Mwami de l'Urundi et de certains riches et progressistes éleveurs du Ruanda, auxquels des terrains de 30 à 50 ha furent accordés), nous estimons que la formule de « ferme-pilote » doit être abandonnée ou tout au moins modifiée dans le sens de « ferme de sélection et de multiplication du bétail » qui de ses produits fera profiter les propriétaires des environs.

N.B. — Une telle ferme est en voie de création à Randa/Bubanza.

Photo Dr WEBER

Centre vétérinaire de Hindiro

Son but serait la multiplication de bétail sélectionné et éventuellement de bétail croisé (Pakistanais) en vue de l'introduction (en un temps éloigné) d'une ou deux vaches laitières dans chacune des fermettes agricoles du Paysannat de la Ruzizi (mixed-farming).

Signalons encore une fois l'étroite collaboration avec l'INÉAC dont les Stations zootechniques de Songa, Rubona et Luvyironza nous fournissent continuellement aussi bien les résultats de leurs recherches que du matériel de plantation et du bétail sélectionné destinés à nos fermes et fermettes.

Fermettes pastorales ou mixtes

Si l'unique ou les deux vaches de l'éleveur pauvre doivent attirer notre attention, celles, très nombreuses, du riche mututsi nous posent un problème de loin plus grave. La procédure rationnelle consiste donc à établir et à expérimenter des formules d'exploitation

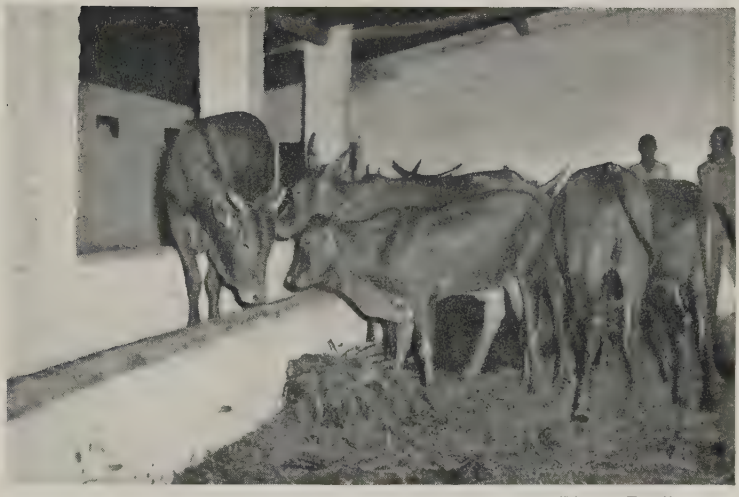


Photo Rudipresse

Génisses à l'étable à la ferme-pilote C.A.C. à Kicukiro, Kigali

Photo Rudipresse

Noyau de multiplication à la ferme du Mutara

pour chaque catégorie d'éleveurs, pour chacune des régions envisagées et en fonction des contingences locales.

D'autre part, il ne faut jamais perdre de vue que le but immédiat de la création d'une « fermette » est aussi *didactique* qu'expérimental.

Les quelques formules de base déjà établies, plus ou moins sommairement et en expérimentation, sont :

a) *Fermette essentiellement pastorale à grande superficie* ± 50 ha (Élevage rationnel et culture de subsistance).

Quelques rares et riches propriétaires de bétail bénéficient actuellement de l'expérimentation de cette formule. Citons le Mwami du Ruanda (Ferme de Mututu, 40 ha), GAKERI à Mbarabuturo (50 ha), KIMONYO à Ntebe (50 ha) et KAHIZA à Gati (40 ha).

Photo VAN PARYS

Étable, abreuvoir, silos d'une fermette de Kishubi

Ces cas constituent de très rares exceptions accordées vu le caractère fort progressiste des intéressés.

b) *Fermette d'élevage à superficie moyenne 8 à 12 ha* (Élevage rationnel + culture de subsistance).

Tels sont les cas des différents groupes de fermettes réalisés dans les différents Territoires de l'Urundi et au Ruanda.

C'est le type de fermette qui, après expérimentation concluante, pourra prendre une certaine extension dans les vastes régions à occupation pastorale (Mutara, Buganza, Bugesera et Bututsi, etc.).

La formule détaillée, expérimentée actuellement, est la suivante :

Terres : 8 à 12 ha dont :

— 0,20 ha pour parcelle résidentielle,

— 0,80 à 1,20 ha pour culture vivrière de subsistance, à savoir : bananeraie, patates douces, maïs, haricots, manioc, éleusine, etc.;

— 1,20 à 0,80 ha pour culture fourragère; soit : *Pennisetum* local ou Keyberg, *Canna edulis*, *Setaria sphacelata* ou *splendida*, lupin fourrager, maïs pour ensilage, légumineuses diverses, etc.;

— 6 à 10 ha de pâturages clôturés et munis de paddocks.

Bétail : 6 unités bovines pour débuter. Ce nombre augmentera au fur et à mesure de la mise en valeur de la superficie totale.
Constructions : Maisonnette, étable, un à deux silos, abreuvoir, fosse à fumier.
Fermiers : Ils sont choisis parmi les candidats volontaires, propriétaires de bétail.

c) *Fermette mixte de 3 à 5 ha à prédominance agricole ou pastorale*

Il s'agit d'une simple introduction d'une ou deux unités bovines dans des fermettes purement agricoles assurant un judicieux mixed-farming, ou d'une association d'élevage en semi-stabulation et de culture de subsistance.

Photo Rudipresse

Une des fermettes du Mutara, Nyakatere

Tels sont le cas du Paysannat de Ntete, et celui projeté du Paysannat de la Ruzizi. C'est le type d'exploitation qui pourra être généralisé dans les régions plus ou moins surpeuplées. La formule détaillée est encore à l'étude. Un tel projet est en voie de réalisation à Mukunga/Ruhengeri.

En plus de ces trois types fondamentaux signalons qu'en collaboration avec la Territoriale, l'INÉAC et le Service de l'Agriculture, le Service vétérinaire envisage l'exploitation commune de terres sous forme de « pâturages communaux » et ce, dans des régions surpeuplées telle certaine partie du Territoire de Ruhengeri, de la plaine de la Ruzizi, du Territoire de Kitega, du Territoire de Nyanza, etc.

N.B. — Dans le domaine des fermettes, le programme zootechnique du Service vétérinaire pour 1955 consiste, grosso modo, en :

1) la création d'un groupe de 5 à 6 fermettes pastorales de 8 à 10 ha dans tous les territoires qui en présentent les possibilités et qui sont encore dépourvus d'un îlot de telles fermettes;

Photo Dr Biche

Préparation d'ensilage

Photo Rudipresse

Étable et abreuvoir des fermettes de Kishubi, Kitega

2) la surveillance constante et l'aide aux groupes de fermettes déjà installées;
3) la création d'un groupe de fermettes mixtes à prédominance pastorale ou agricole, d'une superficie de 3 à 5 ha, dans tous les territoires surpeuplés.
4) la création de pâturages communaux clôturés et exploités rationnellement (rotation des paddocks + cultures fourragères individuelles) dans les régions qui s'y prêtent.

Photo Rudipresse

Maison d'habitation d'un fermier des fermettes pastorales à Bwagiriza, Ruyigi

Réalisations

Au cours de l'année 1954, un îlot de 5 à 10 fermettes-modèles du « type *b* » a été installé dans six territoires de l'Urundi :
Territoire Bubanza : 4 fermettes à Randa/Chefferie Mushasha-Nord
Territoire Bururi : 5 fermettes à Muzenga/Chefferie Bututsi
Territoire Kitega : 10 fermettes à Gishubi/Chefferie Muramba
Territoire Muhinga : 5 fermettes à Nyamuswaga/Chefferie Buterana
Territoire Ngozi : 7 fermettes à Mukinga/Chefferie Buyenzi-Bweru
Territoire Ruyigi : 5 fermettes à Bwagiriza/Chefferie Buyogoma
Territoire Bururi : 6 fermettes à Vyuya/Chefferie Ndakoze

Dans le Ruanda, signalons :
Territoire Astrida : 5 fermettes à Gakoma (en création)
Territoire Shangugu : 5 fermettes à Bugarama (en prospection)
Territoire Kibungu : 36 fermettes mixtes à Ntete (Paysannat)
Territoire Kigali : 10 fermettes à Rubirizi (en création)
Territoire Byumba : 12 fermettes à Mutara
Territoire Nyanza : 4 fermettes à Mututu (en création)

Signalons encore une vingtaine de fermes et fermettes créées un peu partout à l'initiative des autochtones et à l'imitation des fermes et fermettes-pilotes.

Photo Rudipresse

Étable d'une ferme (GAKERI), *Kibungu*

Photo Rudipresse

Bétail nourri rationnellement

En guise de conclusion nous dirons que malgré les difficultés rencontrées et inhérentes à toute innovation de ce genre parmi les indigènes méfiants et incompréhensifs, il est agréable de constater les résultats suivants :

— Installation définitive des éleveurs dans leur parcelle et fixation du bétail sur la ferme (suppression de la transhumance);

— Collaboration efficace des fermiers aux travaux en cours et leur désir d'exécuter les instructions reçues (cultures vivrières, cultures fourragères, réparation des maisons et aménagement des étables);

Photo Rudipresse

Construction du dipping-tank de Nshiri, Kibungu

— Début d'amélioration des pâturages, grâce au paddocking évitant la surcharge;

— Amélioration des méthodes culturales (parcellement, rotation, introduction de meilleures variétés);

— Amélioration de l'embonpoint du bétail et début d'augmentation du rendement laitier;

— Intérêt des autres éleveurs porté à cette « nouvelle » formule d'élevage (visite des fermettes, comparaison faites avec le ranching et paddocking, discussion des résultats).

Il est toutefois prématuré de porter un jugement définitif sur la valeur des fermiers, ces « pionniers » ne comprenant pas exactement ce que l'on attend d'eux sur l'amélioration des terres de culture, des pâturages et du bétail.

Il faut encore un à deux ans pour mettre en valeur toutes les superficies des parcelles de cultures vivrières et fourragères et plusieurs autres années pour constater l'amélioration due aux méthodes culturales et à l'utilisation intensive du fumier. Dans les pâturages

l'apparition de graminées de valeur ne se remarquera qu'après plusieurs années d'utilisation rationnelle et de non-brûlage en saison sèche. Une amélioration frappante du bétail, du point de vue fécondité, précocité, poids, rendement laitier, n'apparaîtra qu'après 3, 5, voire 10 ans. Enfin, il faut... toute une vie pour faire un fermier et un éleveur.

Autres réalisations

En plus de nombreux captages de sources salines et autres et la construction des abreuvoirs artificiels, il y a lieu de signaler le grand progrès réalisé dans le domaine du baignage du bétail : 14 dipping-tanks furent construits en 1954, ce qui porte à 24 le nombre total pour le Ruanda-Urundi. Le programme prévoit la construction de 32 nouveaux dipping-tanks pour l'Urundi et quelque 30 autres pour le Ruanda durant l'année en cours.

*
* *

Nous nous faisons l'agréable devoir de remercier ici Monsieur Th. Cappellen, du Service de l'Information du Ruanda-Urundi, pour sa très précieuse collaboration dans l'iconographie de cette monographie.

Usumbura, avril 1955

Rapport sur l'activité de la Commission des Carburants du Ministère des Colonies pendant les années 1954 et 1955

Au cours des deux dernières années, la Commission des Carburants a continué l'étude des schistes bitumineux de Stanleyville, et a particulièrement suivi les travaux entrepris à ce sujet, grâce à M. Mertens de Wilmars.

Les conclusions générales qui peuvent en être dégagées se résument comme suit :

a) La teneur en huile récupérable est de l'ordre de 100 litres à la tonne.

b) Les appareils suédois paraissent le mieux convenir à la distillation, à cause des avantages qu'ils présentent : bilan thermique, utilisation des déchets, simplicité, possibilité d'étendre les installations par petites unités identiques, etc.

c) Le procédé de distillation permet de fixer les quantités de produits récupérables : benzine, kérosène, gasoil, fuel-oil, etc.

Des études complémentaires relatives à l'amélioration du raffinage des huiles ont, d'autre part, été entreprises. Elles montrent qu'il y aurait avantage à mettre en œuvre un procédé hydrogénant catalytique, permettant d'éliminer le soufre et d'augmenter dans de notables proportions la quantité et la qualité des benzines.

Les principes de raffinage des huiles ont été mis au point. Ils ont montré que la nouvelle industrie envisagée pouvait être favorablement influencée par l'utilisation de certains produits : gaz excédentaire, huiles lubrifiantes, paraffines et sulfate d'ammoniaque.

Les propriétés des différents produits ont été examinées. Il a été constaté notamment que les indices octane et cétane de la benzine et du gasoil provenant de la distillation des schistes bitumineux congolais étaient comparables aux indices octane et cétane obtenus à partir du pétrole.

Vu l'intérêt de ces recherches la Commission estime que l'on pourrait passer au stade de l'usine pilote. Le coût d'une telle usine peut être évalué à 25-30 millions de francs.

L'installation pourrait comprendre :
— l'unité de distillation coûtant 20 à 25 millions;
— l'unité de raffinage, dont le coût est évalué à ± 5 millions.

L'unité de distillation pourrait être maintenue au cas où l'usine devrait être développée.

Le rendement de l'usine-pilote ne serait pas négligeable. Cette usine serait à même de produire environ 100.000 litres de carburants.

Il y a lieu de rappeler d'autre part que la Commission s'est également prononcée antérieurement pour la création d'une usine-pilote destinée au traitement des végétaux.

* * *

La Commission s'est intéressée aux travaux entrepris par le syndicat pour l'étude géologique et minière de la cuvette congolaise, ainsi qu'au programme du syndicat de la Lukuga, visant l'étude du charbon congolais.

M. COPPENS a représenté la Commission au Congrès de Rome en juin 1955.

La Commission s'est documentée par ailleurs sur les diverses questions concernant la recherche des hydrocarbures, particulièrement en Afrique, et sur des problèmes d'approvisionnement en carburants. Grâce à la collaboration de M. DEVROEY, elle dispose d'une documentation courante, qui peut être consultée.

Récemment, M. COPPENS a rédigé un rapport sur le problème de l'essence en Europe. Le texte de ce rapport est ci-annexé.

La Commission envisage d'étendre ses travaux à l'étude de l'énergie nucléaire.

* * *

La Commission a distribué les études suivantes :

Documentation OECE — *L'huile de schiste en Suède. Méthodes suédoises de production*, Paris (1952)

E. MERTENS — *Sur les schistes bitumeux congolais*, Bulletin de l'Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, tome XXIV, fasc. 4 (1953)

R. BROSIUS — *Exploitation des roches bitumeuses et asphaltiques du Congo belge*, Bulletin de l'Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, tome XXIV, fasc. 4 (1953)

A. COPPENS — *Le pouvoir indétonant des carburants pour automobile : « indice octane »*, Bulletin de l'Académie Royale des Sciences Coloniales, Bruxelles, Nouvelle série, tome I, fasc. 2 (1955)

D. M. SCHMITZ et J. KUFFERATH — *Problèmes posés par la présence de gaz dissous dans les eaux profondes du lac Kivu*, Bulletin de l'Académie Royale des Sciences Coloniales, Bruxelles, Nouvelle série, tome I, fasc. 2 (1955).

R. VAN GANSE — *Les routes en sol bitume en Afrique française*, Institut Royal Colonial Belge, Bulletin des séances, Bruxelles, XXV-1 (1954)

G. NEIRINCKX et H. STRUELENS — *Acide palmitique. Purification de cet acide et de ses produits d'alcoolyse en vue de l'analyse thermique de leurs systèmes binaires et ternaires*, Bulletin Agricole du Congo Belge, Bruxelles, vol. XLIII, n° 4 (1952)

G. NEIRINCKX — *Analyse thermique de systèmes binaires et ternaires contenant des esthers palmitiques*, Bulletin des Sociétés Chimiques Belges, Bruxelles, n° 62 (1953)

G. NEIRINCKX et H. STRUELENS — *Acide palmitique : Analyse thermique de systèmes binaires et ternaires contenant des esthers palmitiques*, Bulletin Agricole du Congo Belge, Bruxelles, vol. XLIV, n° 6 (1953)

G. NEIRINCKX et H. STRUELENS — *Analyse thermique de systèmes binaires contenant des esthers palmitiques*, Laboratoire de Recherches Chimiques du Ministère des Colonies, Tervuren.

Rapport de M. Albert COPPENS, *Ingénieur, Professeur à l'Université de Louvain, sur :*

LE PROBLÈME DE L'ESSENCE EN EUROPE

En vue de l'étude de ce problème, le soussigné a condensé considérablement des chiffres nombreux qui lui ont été fournis par M. De Schrijver, Conseiller-chef de Service au Ministère des Affaires Économiques et ancien président de l'Union des Ingénieurs sortis de Louvain. Le soussigné a été aidé également, au point de vue de la Belgique, par un article de M. Marchal, Directeur d'Administration au Ministère des Affaires Économiques et Professeur à l'Université de Bruxelles, article intitulé : *Bilan énergétique de la Belgique*, année 1953. Cet article a été prêté au soussigné par M. le Professeur Mertens de Wilmars.

Tous les chiffres ci-dessous sont donnés en milliers de tonnes.

Au point de vue de la Belgique d'abord, l'annexe I fait voir qu'il y existe 7 raffineries dont la capacité totale, fin 1954, était de 5.589 (1). Les raffineries ALBATROS et Raffinerie Belge des Pétroles fournissent leurs produits finis à la Grande Raffinerie S.I.B.P. La raffinerie ATLAS fournit ses produits finis à la grande Raffinerie ESSO : cette dernière fournit ses produits finis aux pompes ESSO. La grande raffinerie S.I.B.P. pour laquelle les raffineries ALBATROS et R.B.P. travaillent également, a ses produits finis débités par les pompes B.P. et PURFINA. La Raffinerie RADIAN a ses produits finis débités par les pompes ARA.

La Raffinerie Belgian SHELL a ses produits finis débités en petite quantité par les pompes SHELL. Le gros des produits finis SHELL et la totalité des produits finis CALTEX, débités aux pompes, sont fournis respectivement par les grandes raffineries SHELL et CALTEX, à Rotterdam; de la raffinerie CALTEX précitée proviennent également les produits finis débités par les pompes TRADING. Enfin, les produits finis débités par les pompes GULF sont importés en Belgique.

On a importé en Belgique, en 1953, 3.260 de produits bruts et 1.619 de produits finis (principalement SHELL, CALTEX et GULF), donnant un total de 4.879, ayant donné 2.871 (rendement des raffineries 90 %) + 1.619 = 4.490 de produits finis, dont 2.749 ont été consommés en Belgique même et 1.741 exportés (BP, PURFINA...) principalement vers la Hollande, la France et l'Allemagne. On constate donc que les importations de produits finis (1.619) sont

(1) Les chiffres cités dans ce rapport sont des milliers de tonnes métriques.

approximativement égales aux exportations (1.741), ce qui n'est guère étonnant, car la production en 1954 des raffineries était de 96,4 % de la consommation totale.

Comme produits finis, il y a à considérer : l'essence, le pétrole (kérosène), le gasoil et le dieseloil, le fuel-oil, les lubrifiants, les asphaltes et les gaz liquéfiés : propane et butane, s'appelant Propagaz et Butagaz s'ils viennent de SHELL, Petrogaz s'ils viennent de BP et de PURFINA, Essogaz (butane seul), s'ils viennent de ESSO.

*
* *

Pour ce qui concerne à présent l'Europe, le tableau annexe I montre qu'il en est à peu près comme pour la Belgique : la capacité totale des raffineries est de 111.490, alors que la consommation intérieure n'est que de 74.888, dont 18.549 d'essence. Nous pensons qu'en Europe on importe uniquement des produits bruts venant d'Amérique (États-Unis, Vénézuela) et du Moyen-Orient, par bateau-citerne, et que les pays qui ont un surplus de production, tels la France, l'Italie et surtout la Hollande, ravitaillent en produits finis, dont l'essence, les autres pays dont les raffineries ont une capacité insuffisante ou même nulle.

*
* *

Il nous a paru vraisemblable que les membres de la Commission des Carburants se seraient intéressés au prix des produits finis dans les pays européens; dans ce but nous avons compilé l'annexe II à partir de chiffres fournis par M. De Schrijver, en dollars par tonne métrique. Nous avons dû les traduire, en francs belges par litre, en les multipliant par la densité et par la valeur du dollar en francs belges; c'est pourquoi nos chiffres sont légèrement approximatifs. On voit que le gros de la différence des prix provient de la taxation gouvernementale différente dans les divers pays.

A. Coppens

ANNEXE I

PAYS	Nombre de raffineries	Capacité des raffineries au 31-XII 1954	Importation des produits bruts en 1953	Production des raffineries en 1954		Consommation intérieure en 1954		Production 1954 des raffineries en % de la consommation
				Essence	Total	Essence	Total	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Autriche	0	0	0	0	0	189	1.392	0
Belgique	7							
Albatros		450						
Atlas		113						
Esso		1.378						
S.I.B.P.		2.880						
Raff. B.P.		468						
Radian		150						
D. Shell		150						
		5.589	3.260	732	3.593	908	3.330	107,8
Danemark	1	29	27	0	28	567	2.363	1,1
France	13	27.957	22.730	5.234	21.897	3.773	14.040	155,9
Allemagne	21	12.611	4.561	2.443	7.822	2.332	8.172	95,7
Grèce	0	0	0	0	0	198	1.166	0,0
Islande	0	0	0	0	0	35	165	0,0
Irlande	0	0	0	0	0	179	695	0,0
Italie	36	21.499	12.972	2.834	15.086	1.175	8.384	179,9
Luxembourg	0	0	0	0	0	36	102	0,0
Pays-Bas	2							
Shell		9.833						
Caltex		1.896						
		11.729	8.670	2.427	10.422	805	3.630	287,1
Norvège	1	96	68	7	71	308	1.938	3,6
Portugal	1	1.152	145	164	685	136	847	80,8
Suède	2	1.809	1.422	203	1.513	1.027	6.493	23,3
Suisse	0	0	0	(?) 9	(?) 32	449	1.736	1,8
Turquie	1	232	65	1	13	325	1.075	1,2
Royaume-Uni	14	28.767	26.296	7.288	25.841	6.017	19.422	133
Total	99	111.470	80.216	21.342	87.003	18.449	74.950	

A) Tous les chiffres en milliers de tonnes métriques.

B) En Belgique, il y a 7 raffineries dont la production totale n'est que de 107,8 % de la consommation, tandis qu'en Hollande il n'y a que 2 raffineries dont la production totale est de 287,1 % de la consommation.

C) La capacité totale des raffineries européennes est de 111.470, tandis que le total des produits bruts importés n'est que de 80.216 et la consommation interne de 74.950 : l'installation et la production totale des raffineries européennes suffit donc amplement à la consommation interne. Il n'y a donc lieu d'importer que des produits bruts. De cette consommation interne de 74.950, seulement 18.459, soit 24,6 % est consommé sous forme d'essence.

D) Il y a en Europe plus de 99, mettons 100 raffineries pour une production totale de 87.003, soit 870 par raffinerie. Si toutes les raffineries étaient aussi grandes que celle de SHELL, à Rotterdam, il suffirait de 87.003 : 9.833 = 9 raffineries pour la même production totale.

ANNEXE II

	Prix au litre en francs belges, fin 1953									Recettes fiscales sur produits pétroliers en millions de francs belges en 1953
	Essence			Gasoil			Fuel-oil			
	taxes comprises	taxes	sans taxes	taxes comprises	taxes	sans taxes	taxes comprises	taxes	sans taxes	
Autriche	7,65	3,63	4,02	4,23	1,94	2,29	0,98	0,15	0,83	1.150
Belgique	6,35	3,92	2,43	2,15	0,13	2,02	1,10	0,05	1,05	3,700
Danemark	5,50	2,94	2,56	1,80	0	1,80	1,04	0	1,04	1.700
France	9,00	6,45	2,55	6,47	4,20	2,27	1,09	0,15	0,94	37,450
Allemagne	7,50	3,54	3,96	4,70	2,03	2,67	0,97	0,21	0,76	10.000
Grèce	4,75	2,02	2,73	non disponible			non disponible			
					0,29			0,19		700
Islande	5,22	1,98	3,24	non disponbile			non disponible			Chiffres non donnés
Irlande	5,33	2,76	2,67	4,72	2,56	2,14	non disponbile			
								2,47		1.050
Italie	10,20	6,98	3,22	6,80	4,60	2,20	1,12	0,27	0,85	14.250
Luxembourg	6,45	3,36	3,09	2,34	0	2,34	—	—	—	100
Pays-Bas	4,95	2,49	2,46	1,93	0,06	1,87	0,85	0,03	0,82	2.150
Norvège	3,46	2,04	1,42	1,72	0,17	1,25	0,99	0	0,99	1.150
Portugal	7,95	4,32	3,63	2,56	0,07	2,49	1,23	0,08	1,15	1.050
Suède	5,53	2,67	2,86	4,50	2,31	2,19	1,16	0	1,16	3.800
Suisse	7,00	2,58	4,42	6,00	1,90	4,10	2,18	0,04	2,14	1.450
Turquie	8,15	4,17	3,98	non disponible			non disponible			
					1,64			1,75		1.050
Royaume-Uni	6,37	3,83	2,54	5,65	3,86	1,79	1,18	0	1,18	40.100
										Total des recettes fiscales... 120.850

Notes et Actualités

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et Actualités ».

Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie: 5,25 fr. la page
Microfilm : 0,60 fr. la page

Nota's en Actualiteiten

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Nota's en Actualiteiten ».De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie: 5,25 per bladzijde
Microfilm : 0,60 per bladzijde

SOMMAIRE - INHOUD

	Auteur de la note / *Auteur van de nota*	Page / *Blz.*
Neuvième assemblée générale de la FIPA — mai 1957	—	678
* Structure économique de différents pays équatoriaux	J. H.	678
Plus de pain pour plus de bouches	R. Tondeur	682
* Amélioration nutritive par bactérisation des pots de tourbe destinés au repiquage des plantules	C. Léontovitch	684
Les légumineuses en agriculture	G. Van Snick	685
* Institut d'agriculture de la zone centrale de tchernoziome	C. Léontovitch	686
Le VI[e] congrès international de la science du sol	J. Lozet	687
Humification et phosphates de chaux	J. Lozet	688
* Les sols du Centre-Est de Java	J. Lozet	689
* Le sol, source d'alimentation des plantes en gaz carbonique	C. Léontovitch	695
* Utilisation de boue activée des eaux d'égout comme engrais	L. Sody	697
* Obtention, par sélection, de nouvelles espèces de maïs pour les régions de son expansion	C. Léontovitch	698
* La rouille du maïs	J. Van Hamme	699
* La farine de soja	E.L. Adriaens	701
* L'huilerie de coton	E.L. Adriaens	702
Le rilsan, fibre synthétique à base d'huile de ricin	E.L. Adriaens	709
* L'Éthiopie, pays du meilleur *Coffea arabica*	R. Tondeur	710
Rapport annuel 1954/1955 de la W.A.C.R.I.	V. de Bellefroid	711
* Le cacao à la Trinidad	V. de Bellefroid	714
* Compte rendu du programme d'extension de la culture de l'hévéa, exécuté par la Coopérative du Caoutchouc d'hévéa en Amérique latine	—	717

* Bouturage et stimulation de la production de latex	J. Van Hamme	720
Impuretés et classification des caoutchoucs	J. Van Hamme	722
Progrès du pyrèthre	E. Tilemans	723
Structure chimique des synergistes des insecticides à base de pyrèthre	—	724
Un envoi de bananes Poyo sous gaine en polyéthylène	R. Tondeur	725
L'amélioration des herbages dans le monde	G. Van Snick	726
* Que peut-on attendre des précipitations artificielles?	—	727
* L'appareillage nécessaire pour le traitement des arbres fruitiers	E. Tilemans	729
Produits systémiques contre les parasites des arbres fruitiers, des baies et des plantes ornementales	E. Tilemans	730
Nouvel insecticide systémique applicable aux semences	—	732
L'étude de la nutrition au Kwango	E.L. Adriaens	732
Recherches sur la composition en acides aminés des protéines d'aliments végétaux du Congo belge et du Ruanda-Urundi	E.L. Adriaens	735
* Importance croissante des antibiotiques dans l'industrie de l'alimentation	E.L. Adriaens	736
L'alimentation chez les Indiens du sud-est de la Nouvelle-Angleterre de 1605 à 1675	E.L. Adriaens	737
* Filarioses des bovidés au Ruanda-Urundi	—	739
A propos des surplus de graisses animales	E.L. Adriaens	743

NEUVIÈME ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA FIPA — MAI 1957

La FIPA annonce que la Neuvième Assemblée Générale de la Fédération Internationale des Producteurs Agricoles se tiendra à l'Université de Purdue, Lafayette, Indiana, du 20 au 31 mai 1957. A cette Assemblée viendront des centaines de hauts dirigeants agricoles du monde entier.

La FIPA est une organisation agricole mondiale qui représente 35.000.000 de familles agricoles de 26 pays. Cette organisation est le porte-parole de ces agriculteurs dans le monde entier.

* STRUCTURE ÉCONOMIQUE DE DIFFÉRENTS PAYS ÉQUATORIAUX

Nous résumons ci-dessous une conférence de M. G. Van de velde dont le texte a été publié par la *Revue de la S. R. B. des Ingénieurs et des Industriels*, Bruxelles, n° 3, pp. 127-135 (1956).

Le conférencier étudie la structure économique de différents pays équatoriaux situés entre 10° nord et 10° sud de l'équateur.

Amazonie

L'Amazonie comprend les deux États brésiliens : Para et Amazonas. Sa superficie est plus grande et sa population 15 fois plus faible que celle du Congo belge. Les transports se font exclusivement par le fleuve. Les navires de mer peuvent remonter l'Amazone jusqu'à Iquitos au Pérou. Les terres sont moins bonnes que dans la cuvette congolaise, et les bonnes terres des contreforts des Andes ne sont pas économiquement exploitables à cause des transports.

Il n'existe pas de « colour bar » de la part des Blancs, mais bien plutôt du côté des Indiens hostiles qui existent encore.

L'organisation en Amazonie s'apparente à notre organisation coloniale. La masse de la population vit de cueillette et l'économie du territoire rappelle celle du Congo vers les années 1900.

La tentative de culture industrielle d'hévéas faite par Ford a échoué. Il n'y a pas d'élevage, malgré l'absence de mouche tsé-tsé.

Indonésie

Sa superficie égale les deux tiers de celle du Congo belge et sa population est de 78.000.000 d'habitants. Java, à elle seule, compte 48.000.000 d'habitants et est essentiellement un pays agricole. Il n'existe plus de forêt équatoriale ni de jungle; la culture est très divisée et une fermette comprend en moyenne un hectare de culture. Mais il existe un réseau ferroviaire, un réseau routier, le téléphone et même l'électricité dans certains villages.

Les plantations européennes à Java sont en général de l'ordre de 1.000 ha. Aussi les grandes plantations se sont constituées plutôt à Sumatra, où la terre est moins fertile, mais la contrée moins habitée. La main-d'œuvre vient de Java.

La vie du planteur en Indonésie est toute différente de celle du Congo. Il n'est pas isolé, a bien souvent le téléphone, peut faire des séjours en montagne. Les bureaux d'études des sociétés de plantation sont établis dans les villes, de sorte que les planteurs peuvent bénéficier de la gestion de spécialistes. Les plantations sont aussi surveillées de plus près qu'au Congo.

Dans le reste de l'Archipel, une partie de Java et de Sumatra, mais surtout à Bornéo et les autres îles, la structure économique rappelle celle du Congo : plantations isolées, culture imposée du coton et de l'hévéa. Comme il n'existe pas de tsé-tsé, l'indigène possède du bétail.

Alors que l'Indonésie était, en 1939, le second exportateur de sucre, il y a actuellement pénurie de sucre dans le pays.

Les Néerlandais avaient, en 1939 déjà, dressé la carte du sol de l'Indonésie et connaissaient parfaitement les sols qui convenaient à la culture de la canne à sucre. Ils avaient établi des sucreries et louaient des terres aux indigènes. Ceux-ci travaillaient dans les plantations. Les terres étaient bien irriguées, l'organisation et la discipline étaient parfaites. On obtenait les plus gros rendements de sucre à l'ha. Actuellement les sucreries européennes ont été incendiées et rasées; les indigènes cultivent encore la canne mais pour leur compte et en extraient le sucre sur le champ même par des procédés rudimentaires.

La même situation se présente pour le tabac, sauf pourtant pour le tabac de Deli que la « Deli Maatschappij » cultive toujours selon les méthodes d'avant-guerre à Medan (Sumatra).

Malaisie

La Malaisie, grande comme quatre fois la Belgique, compte 5.500.000 habitants et produit 33 % de l'étain et 30 % du caoutchouc naturel du monde. Les plantations d'hévéas sont établies sur sol plutôt médiocre, fortement latérisé.

Les Chinois ont acquis par leur nombre et leur travail une grande influence en Malaisie. Ils travaillent à l'entreprise dans les plantations et exploitent certaines mines d'étain en général peu importantes.

Mines et plantations se trouvant dans les mêmes régions, se concurrencent sur le marché du travail. Aussi les salaires sont-ils élevés et la vie chère. Si dans la cuvette congolaise, un saigneur d'hévéas coûte déjà au moins 20 fr par jour, à Medan (Sumatra) il en coûte davantage et en Malaisie au moins le double. Dans l'industrie, les salaires sont beaucoup plus élevés. Ces hauts salaires ont évidemment une répercussion sur l'organisation des sociétés et le mode d'exploitation.

Ceylan

Ceylan est situé de 6° à 10° au nord de l'équateur. Les plaines du Nord conviennent pour les cultures vivrières; la chaîne montagneuse du Sud est occupée par les cultures de thé sur les sommets plus frais et par les cultures industrielles d'hévéas sur les contreforts méridionaux. Le sol y est bon, mais l'érosion est rapide et importante; les stations de recherches cinghalaises étudient activement les moyens de remédier à une situation compromise par les effets de l'érosion.

Brésil tropical

Le café du Brésil est une culture de climat tempéré. Il est cultivé dans la région de Sao Paulo à plus de 20° au sud de l'équateur, sur un haut plateau à 900 m d'altitude. Le café arabica du Brésil est de qualité inférieure à celui du Kivu, mais supérieure au robusta du Congo.

Le centre de culture du cacao est, depuis trois siècles, Ilhéos situé à environ 13° au sud de l'équateur où il s'est créé, à l'abri des montagnes, un microclimat équatorial.

Le Brésil tropical a conservé une structure d'archipel, c'est-à-dire que les centres de culture ne sont pas reliés entre eux par routes et chemins de fer. Les relations se font par mer ou avion d'un îlot à l'autre. Entre ces îlots des colons pratiquent l'élevage extensif. L'évacuation du bétail doit se faire par longues étapes vers le chemin de fer. Le bétail s'amaigrissant en cours de route est souvent revendu sur le parcours à un autre fermier afin de lui permettre de reprendre vigueur avant la remise en route. La situation est comparable à celle des élevages du Lomami qui alimentent en bétail la région de Tshikapa (Forminière).

Évolution des pays équatoriaux au XX^e siècle

Depuis le début du siècle, se produit une émigration vers les pays équatoriaux pour entreprendre non pas des cultures vivrières, mais des cultures industrielles : hévéa, palmier élaeis, café, etc.

Mais quel sera le sort de ces cultures dans la seconde moitié du siècle? Le quinquina est en pleine crise, l'hévéa est concurrencé par la fabrication du caoutchouc synthétique, tandis que la situation du palmier à huile semble meilleure, bien que son huile ne soit pas la plus fine, mais parce qu'il reste le plus gros producteur d'huile à l'hectare.

Dans les pays tropicaux, régions de savanes ou savanes forestières, il n'est guère possible aux Européens de vivre, du moins de vivre à l'européenne en se consacrant à des cultures vivrières. On peut y prospérer par contre comme exploitant minier ou artisan industriel.

Congo belge

Le climat équatorial congolais est du type continental sec, ce qui présente un inconvénient pour les plantes équatoriales réclamant beaucoup d'eau, mais aussi un avantage, notamment pour le coton que l'on peut cultiver jusqu'à 4° et même 3° de l'équateur.

L'hévéa donne une production annuelle satisfaisante de 6 à 700 kg de caoutchouc sec à l'ha. Mais la situation est différente pour le palmier élaeis dont on escompte 2.000 kg d'huile à l'ha pour les nouvelles plantations, alors qu'en Indonésie on espère atteindre 6.000 kg.

Le plus grand handicap du Congo est constitué par les frais de transport. Ceux-ci amènent à vendre à 9,10 fr à Kongolo, un litre d'essence qui est vendu 3,50 fr à Matadi.

Pour conserver notre capacité concurrentielle aux confins du Congo, nous sommes obligés de nous lancer dans une politique de tarifs de transport différentiels et comme d'autre part les cultures obligatoires imposées aux indigènes nous obligent à la pratique des prix minima, nous sommes acculés à l'économie dirigée.

Une autre particularité de l'économie congolaise est l'absence d'une économie d'archipel. Nous avons en effet trouvé au Congo une population plus ou moins uniformément répartie sur le territoire et nous avons nécessairement dû disperser nos efforts, trop selon certains économistes, trop peu pour ceux qui sont partisans de justice égalitaire.

A surface égale, le Congo ne dispose que d'un revenu de 1/480e de celui de la Belgique (revenu de la Belgique : environ 300 milliards; du Congo, environ 50 milliards).

Avec cette base de revenus, donc d'impôts, il est remarquable que l'on ait pu établir des stations de recherches (INÉAC) et des pistes praticables sur tout le territoire.

Au point de vue industriel, par contre, la dispersion n'existe pas. Léopoldville et Élisabethville sont les deux seuls grands centres industriels et c'est encore une caractéristique de l'économie congolaise que la prépondérance des mines dans celle-ci.

Les deux tiers des produits exportés sont des produits miniers.

L'huile et les produits à base d'huile, le coton, le café n'interviennent chacun que pour environ 10 % dans le total des exportations.

En ce qui concerne la population, nous pouvons dire qu'un tiers des Noirs est employé par les Blancs; les deux tiers sont donc des indépendants, surtout des agriculteurs, très peu de commerçants et d'artisans.

Dans les pays tempérés, 10 % en général de la population suffisent à pourvoir la totalité des habitants en produits vivriers. C'est dire que la productivité des agriculteurs noirs est assez décevante et l'augmentation de leur rendement extrêmement lente.

Ce problème agricole doit intéresser tout le monde au Congo, même les exploitants miniers. Cette population agricole constitue en effet une réserve de main-d'œuvre pour l'industrie. S'il se produisait une disette de produits vivriers, il faudrait importer des vivres pour nourrir l'indigène et les payer au prix mondial augmenté des frais de transport. La plupart des mines ne seraient plus viables.

L'INÉAC a déjà augmenté la productivité grâce à la sélection, à l'introduction de nouvelles plantes, à l'amélioration du calendrier agricole. L'extension des paysannats y contribuera également.

Dans bien des cas, l'utilisation d'engrais chimiques, d'insecticides, d'herbicides est prohibitive à cause des frais élevés de transport.

On dit d'autre part que le paysan noir travaille jusqu'à 30 % pour les charançons. L'importance de la conservation des récoltes n'a pourtant pas été perdue de vue par l'INÉAC.

On constate que parmi les heures de travail de l'agriculteur noir, 65 % à 70 % sont consacrées au transport des récoltes et à la préparation des produits. Il en résulte qu'il serait nettement plus avantageux de chercher à mécaniser d'abord le transport des récoltes et la préparation des produits : égrenage du maïs, décorticage des arachides et du riz, séchage et traitement du manioc, décorticage du café, etc.

J. H.

PLUS DE PAIN POUR PLUS DE BOUCHES

Cette brochure éditée par la F.A.O. en mars 1954 rend compte du travail de cette organisation durant l'année 1952-53.

Dans son introduction, le Directeur Général N.E. Dodd rappelle que si 42 Nations avaient signé l'Acte Constitutif de la F.A.O., cette organisation compte actuellement 71 États membres. Il donne quelques vues d'ensemble sur l'organisation du travail.

Dans un premier chapitre : « Davantage de terres cultivées », on trouve les exemples d'assistance technique fournie aux Gouvernements qui ont entrepris de grands programmes de développement.

Au Pakistan, des études ont été faites pour drainer une superficie considérable de la vallée de l'Indus qui est constituée de terres salines et saturées d'eau. Ce travail permettrait de doubler presque la superficie de terres arables du Pakistan. Dans le Bengale Oriental, au contraire, c'est le manque d'eau qui provoque la médiocrité des rendements. Des plans pour l'établissement de barrages et de stations hydro-électriques ont été réalisés par des experts de la F.A.O.

En Syrie, des creusages de puits ont été effectués en vue d'irriguer une partie du pays. En Israël, de nombreux travaux ont été entrepris pour déterminer la vocation des terres avant l'établissement des nouvelles colonies. En Irak, une partie des recettes du Gouvernement provenant de l'exploitation du pétrole permet de développer l'agriculture de ce pays par la mise en valeur par irrigation et mécanisation de l'agriculture. Toujours dans le Moyen-Orient, des projets d'irrigation, d'utilisation d'eaux souterraines et de marais, sont à l'étude et en voie de réalisation en Iran.

Un deuxième chapitre est consacré à l'accroissement de la production alimentaire. Dans ce but, on a recherché tout d'abord à augmenter le rendement à l'ha par culture de variétés sélectionnées. Il faut citer le Comité de la F.A.O. pour la sélection de l'orge et du blé dans le Proche Orient. En Asie du Sud-Est, la F.A.O. participe activement aux travaux d'amélioration du riz. Dans différents pays, une aide substantielle a été apportée aux riziculteurs (Jamaïque, Liberia, Ceylan).

Au Chili, des projets visant à augmenter de 14 % les terres cultivées ont été établis par les agents F.A.O. en collaboration avec le Ministère de l'Agriculture.

En Éthiopie, le Gouvernement a fait appel à la F.A.O. pour développer sa production cotonnière qui est loin de suffire à la consommation locale de cotonnades. Des experts étudient actuellement les terrains susceptibles de culture du coton.

En Afghanistan, le même problème est à l'étude.

Dans le but d'atteindre à une action commune pour la protection des végétaux, la F.A.O. a créé un service mondial qui a pour objet de faciliter le rassemblement et la diffusion des renseignements à ce sujet.

Le troisième chapitre de cette publication a trait à l'augmentation du cheptel et à l'amélioration de son état sanitaire.

Dans cet ordre d'idée, on tend à rendre à la Lybie sa prospérité agricole en évitant le pacage excessif qui transforme ce pays en région semi-désertique. Des mesures sévères ont été prises pour préserver les pâturages existants et pour les améliorer.

Dans l'Inde, on a considérablement amélioré la production laitière surtout du point de vue sanitaire. En outre la sélection du bétail se poursuit suivant les méthodes les plus récentes.

L'intervention de vétérinaires de la F.A.O. a été faite pour divers pays, notamment l'Islande, la Birmanie et le Honduras.

Un chapitre suivant traite de la mécanisation de l'industrie alimentaire qui a fait l'objet d'un plan quinquennal du Gouvernement indien.

Dans le chapitre 5 traitant de la vente des produits, il est question en ordre principal de la création de coopératives en Thaïlande en vue de l'exportation du riz et du caoutchouc.

Durant cette année, la FAO a fait paraître des études sur la préparation et la conservation du coton, du riz et des fibres végétales. De nombreuses études sont en préparation.

Un chapitre est consacré aux disponibilités alimentaires et à la consommation nationale.

Des enquêtes alimentaires sont menées par des spécialistes; les résultats en paraissent régulièrement dans des publications scientifiques et dans les rapports périodiques des États membres. Au cours de cette année, il faut citer un travail sur le kwashiorkor en Afrique et un autre sur les régimes à base de maïs.

Dans le chapitre traitant de la pêche — Poissons de lacs et de mer — on remarque que l'activité principale de la F.A.O. consiste à conseiller les sociétés existantes. Cette source de denrées alimentaires doit être améliorée par la modernisation des moyens de pêche, filets, bateaux, etc. L'industrie du poisson est en voie d'amélioration au Chili où le gouvernement prépare, sur le conseil d'un expert F.A.O., une campagne nationale du poisson.

La pisciculture est favorisée, citons la création de plusieurs étangs destinés à ce but, par la République d'Haïti.

L'avant-dernier chapitre traite des bois dans les trois continents.

Un programme d'exploitation des richesses forestières du bassin de l'Amazone, au Brésil, est mis sur pied par le Gouvernement brésilien aidé d'experts F.A.O.

En Yougoslavie, où le bois est une ressource importante du pays, le gouvernement a approuvé un programme de régénération de terrains forestiers et de boisement de terrains dénudés.

Toujours dans le même domaine, la F.A.O. a étudié l'utilisation des déchets de bois et la possibilité de créer de nouvelles usines de pâtes à papier.

Enfin, le dernier chapitre est intitulé : l'homme et la terre. Des documents concernant le régime foncier sont rassemblés et des publications ont été faites concernant la réforme agraire. Des centres d'instruction ont été créés dans de nombreux pays. On cherche à créer des cadres ruraux.

R. TONDEUR

* AMÉLIORATION NUTRITIVE PAR BACTÉRISATION DES POTS DE TOURBE DESTINÉS AU REPIQUAGE DES PLANTULES

Le *Bulletin agricole du Congo belge*, Bruxelles, vol. XLVI, n° 3, p. 704 (1955), a publié le résumé d'un article de Ja.V. Peivé : Les mélanges différentiels pour la fabrication des pots de repiquage en tourbe, en rapport avec la composition de la tourbe.

Il a semblé également intéressant de résumer l'article de E.J. Nesterova, V.G. Golikov, G.N. Nesterova, dans les *Rapports de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. de Lénine*, n° 2, pp. 43-48 (1956).

Les auteurs soulignent l'avantage de fabriquer ces pots en utilisant la tourbe « compostée » au préalable pendant un laps de temps voulu et suggèrent d'ajouter des bactéries appropriées en plus des engrais indiqués dans le premier article.

En effet, malgré la présence des bactéries utiles dans la tourbe, dans le fumier et la bouse de vache qu'on ajoute à la tourbe, selon le premier article, l'apport supplémentaire des bactéries indiqué ci-dessous réalise un accroissement considérable d'activité des micro-organismes utiles. Ceux-ci laissent à la disposition de la plante les éléments indispensables à sa croissance et à l'augmentation de la récolte, notamment des formes solubles (mobiles) d'azote et de phosphore (phosphates).

Ces bactéries sont l'*azotobactère* et une bactérie qui décompose le phosphate tricalcique. (Ces bactéries ont été isolées par le Docteur en Sciences biologiques E.F. Beresova et G.N. Nesterova.)

Le mélange suivant a été choisi pour le compost des pots :

Tourbe intermédiaire ou profonde . . . 67,5-64,5 %
Fumier . . . . . 27 %
Farine phosphatée . . . . . 5 %
Apatite . . . . . 2,5 %

et autant d'alcali que nécessaire pour que la réaction soit neutre.

Afin de déterminer le moment opportun de bactérisation du compost, les auteurs ont essayé d'introduire les bactéries citées soit au moment du compostage, soit au moment du retournement, soit enfin juste avant la fabrication des pots.

L'azotobactère a été mélangée à raison de 1.000.000 d'unités (cellules) par gramme de compost et la bactérie décomposant le phosphate tricalcique n'a été introduite qu'au moment du compostage, à raison de 500.000 unités par gramme de compost.

Un mois après, on a pris 90 g de chaque variante pour la fabrication des pots dans lesquels ont été repiqués des choux-fleurs de même provenance.

Lors de la maturation des composts, on a observé des changements appréciables dans leur composition chimique. Les pots préparés avec du compost bactérisé contenaient plus d'azote ammoniacal ou nitrique et de phosphates solubles que les témoins.

L'analyse microbiologique des pots des différentes variantes a accusé une forte augmentation de la flore microbienne au cours de la végétation des choux, à savoir : ceux préparés avec de la tourbe intermédiaire : 2 fois et ceux préparés avec de la tourbe inférieure (profonde) : de 5 à 6 fois. L'augmentation la plus sensible de cette flore s'est manifestée dans

le lot contenant le *Clostridium pasteurianum* et les bactéries nitrificatrices (anaérobie).

Pour l'azotobactère, le meilleur résultat a été la variante dans laquelle elle a été introduite juste avant la fabrication des pots.

La meilleure végétation du choux-fleur a été observée dans le lot dans lequel on avait introduit la bactérie décomposant le phosphate tricalcique.

Une vingtaine de jours après le repiquage, les jeunes choux ont été mis en pleine terre, avec leur pot, évidemment. Les soins ont consisté en : double binage et distribution de 150 kg de chlorure de potassium à l'ha.

La récolte des choux était effectuée au fur et à mesure de leur maturité commerciale. Les pots bactérisés, augmentant la quantité des phosphates disponibles, ont avancé la maturité de 10 à 20 jours. Parmi ceux-ci, les pots fabriqués avec de la tourbe inférieure et contenant de la farine phosphatée ainsi que la bactérie décomposant le phosphate tricalcique ont été particulièrement remarquables.

La récolte a donné les résultats suivants :

	SANS bactéries	AZOTOBACTÈRE			BACTÉRIES décomposant le phosphate tricalcique
		Lors du compostage	Lors de retournement	Dans les pots	
Poids de 10 choux fleurs	1800 à 2000 g	2060 à 2810 g	1970 à 2030 g	2630 à 3640 g	1980 à 3010 g

C. Léontovitch

LES LÉGUMINEUSES EN AGRICULTURE

La F.A.O. vient de publier une nouvelle étude, sur les légumineuses en agriculture, dans la série : *Études agricoles de la F.A.O.*, Rome, n° 21, 429 pages (1955).

Dans la première partie, on retrouve les notions essentielles de la botanique économique des légumineuses avec des considérations sur la morphologie, la germination et la symbiose, les rapports avec le milieu, les qualités du sol nécessaires à la culture des légumineuses, l'influence de la lumière et de la température sur la nutrition de la plante, la culture et l'utilisation des légumineuses tropicales et subtropicales, leur rôle dans l'assolement et enfin sur la vulgarisation de leur culture par la ferme-pilote.

Les relations écologiques et biologiques sont détaillées dans le cadre des différents paysages végétaux. La principale déficience qui explique le fléchissement des rendements culturaux est la carence du sol en azote assimilable. On a souvent avantage à faire pousser des légumineuses plutôt qu'à acheter et épandre des engrais azotés.

On ne sait pas grand chose sur la valeur comparée des différentes légumineuses au point de vue de la fixation de l'azote, mais on admet que les légumineuses d'intérêt fourrager ou pastoral peuvent fixer l'azote

dans la proportion de 2 à 3 kg d'azote représentant 12 à 20 kg de protéines par quintal de matière sèche. Les chiffres exacts dépendent des facteurs climatiques et de la nutrition. Des expériences effectuées en Australie méridionale et à Porto Rico sont très significatives à cet égard. La mesure dans laquelle les légumineuses, associées ou non aux graminées, peuvent être utilisées dans un but d'amélioration du sol dépend des conditions économiques et techniques, particulières à chaque exploitation.

On trouvera dans cette étude, plusieurs formules d'assolement pratiquées dans différents pays. Quand elles sont associées avec les graminées, les légumineuses doivent trouver la réalisation d'un certain nombre de conditions pour maintenir leur végétation.

Quelques types de mélanges sont indiqués pour l'établissement d'un pâturage, la production de fourrage ou d'engrais vert.

Les légumineuses peuvent jouer un rôle important dans l'alimentation animale. Leur haute teneur en protéines, leur richesse en vitamines A et D, leur apport en calcium et phosphore en font un aliment de première valeur. Leur utilisation sous forme de pâturage, de fourrage, de foin, d'ensilage, de produit déshydraté, de grain, graines et gousses est minutieusement détaillée.

Les pays tropicaux ont, en général, de 100 à 150 ans de retard sur les régions tempérées humides, quant aux connaissances sur le rôle améliorant et l'utilité fourragère des légumineuses. La F.A.O. a recueilli dans tous les pays tropicaux des renseignements relatifs aux légumineuses. Le détail de cette enquête est donné pour 36 pays. Ces indications inédites, très intéressantes, sont développées à cette occasion.

Un chapitre est également consacré au rôle de la fixation symbiotique de l'azote. La fonction des nodosités, les bactéries du genre Rhizobium, l'efficacité du processus de nodulation, les facteurs qui influencent celle-ci, l'inoculation artificielle des graines de légumineuses et les causes d'échecs liées à la fixation symbiotique de l'azote y sont décrits.

On trouve enfin dans cette étude quelques considérations sur l'adaptation, les variations et l'amélioration des plantes, sur l'étude et l'expérimentation des variétés améliorées et sur la production des semences. Le tout est concrétisé par des exemples recueillis dans différents pays.

La seconde partie de ce volume donne une nomenclature des genres et espèces légumineuses dans la zone tropicale, subtropicale et tempérée.

Dr G. Van Snick

* INSTITUT D'AGRICULTURE DE LA ZONE CENTRALE DE TCHERNOZIOME

N.P. Alexandrov, dans la brochure : *Le boisement protégeant les champs*, publiée à Moscou (1955), fait l'historique de l'Institut dont les premiers essais ont été effectués déjà en 1892, par le Prof. Dokoutchaev et ont consisté à planter, dans la Steppe des Pierres et ailleurs, les premières bandes forestières. Ces travaux continuèrent, avec quelques interruptions, jusqu'en 1927. En 1946, l'Institut d'Agriculture fut créé en remplacement des essais éparpillés et de la Station expérimentale.

A l'heure actuelle, l'Institut dispose de plus de 3.000 ha dont la superficie est cloisonnée en majeure partie par des bandes forestières protégeant les champs. Souvent ces bandes ont plus de 50 années d'existence

et se répartissent comme suit : 30 % des sols labourés sont protégés par des bandes d'arbres adultes. 40 % des sols labourés, par des jeunes plantations de 15 à 20 ans. Sur le tiers restant qui servait auparavant de témoin, ont été plantés, actuellement, des arbres constituant des bandes de protection.

La récolte moyenne, sur cinq années, des champs protégés par des bandes d'arbres adultes, accuse, comparativement aux steppes ouvertes, non protégées, une augmentation de :

a) pour les céréales : 14 à 56 %;
b) pour le tournesol : 15 %;
c) pour la betterave sucrière : 23 %;
d) pour les prairies (foin) : 37 à 38 %.

Les bandes forestières diminuent la vitesse du vent de 33 à 35 % dans l'espace entre les bandes et réduisent l'évaporation, de 30 à 40 %. Elles contribuent à l'accumulation de la neige en hiver; en favorisent la distribution plus régulière et ralentissent sa fonte, de sorte que le sol absorbe davantage d'humidité et, de ce fait, réduit l'érosion.

Les articles suivants donneront des détails sur plusieurs cas particuliers, mais d'ores et déjà, les expériences échelonnées sur une soixantaine d'années, dans cette région, prouvent à suffisance et significativement l'intérêt de ces plantations.

Pour le Congo belge, l'établissement de ces bandes présenterait, à notre avis, un intérêt indéniable. En effet, malgré les précipitations abondantes dans la cuvette centrale (on peut considérer la moyenne annuelle de 1.400 à 1.600 mm, souvent même plus), on observe fréquemment, au moment des semis (coton, maïs, etc.) une « sécheresse » prononcée qui empêche la germination et la levée régulières. Indépendamment de ce qui précède, si au Congo il ne peut être question de neige, il y a une autre raison non moins importante : la protection des champs et des villages contre les feux annuels de brousse.

C. Léontovitch

LE VI^e CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA SCIENCE DU SOL

Au V^e Congrès qui s'est tenu à Léopoldville en août 1954, il fut décidé, sur proposition de la délégation française, que la prochaine assemblée de la Société Internationale de la Science du Sol (S.I.S.S.) se tiendrait à Paris en 1956. Des circulaires sont parvenues aux futurs congressistes. Elles donnent quelques détails sur l'organisation du VI^e Congrès.

La séance inaugurale se tiendra le 29 août et la séance de clôture aura lieu le 8 septembre.

Les séances de travail ainsi que les colloques qui suivront se feront à la Maison de la Chimie tandis que le Secrétariat Général est assuré à l'Association Nationale pour le Perfectionnement de l'emploi des Engrais et des Amendements (A.N.P.E.A.).

La séance inaugurale se tiendra au grand amphithéâtre de la Sorbonne. Les six commissions sont présidées par MM. Russell (Physique), Schuffelen (Chimie), Simonart (Biologie), Russell (Fertilité), Muir (Classification), Botelho da Costa (Technologie). M. Simonart (Belgique) assume donc la présidence d'une commission. Il nous plaît d'ajouter que

MM. Fripiat et D'Hoore de l'Inéac sont vice-Présidents respectivement de la commission de physique et de la commission de classification.

De nombreuses communications ont déjà été envoyées au Secrétariat. Les langues officielles sont le Français, l'Anglais et l'Allemand. Toutes les communications seront faites dans l'une de ces trois langues et un résumé dans les deux autres langues permettra aux participants de prévoir d'éventuelles questions lors des colloques.

En plus des réunions de commissions, le Secrétariat a prévu plusieurs excursions. Une première excursion concerne la région parisienne, elle permettra aux congressistes de visiter Versailles, des champs d'expérience sur les fumures, des sols rendziniques, des champs d'épandage d'eaux d'égouts, etc.

Les excursions suivantes auront lieu après le Congrès. On pourra étudier les sols de Champagne, de Lorraine et d'Alsace (Excursion — Région Est), les sols des régions d'Anjou et de Bretagne (Excursion — Région Ouest), les sols du Massif Central, des Landes, de Gascogne et du Bordelais (Excursion — Région Centre et Sud-Ouest), enfin les sols et les méthodes antiérosives de la Vallée du Rhône et des vignobles de Bourgogne (Excursion — Région Sud-Est).

J. Lozet

HUMIFICATION ET PHOSPHATES DE CHAUX

Résumé de l'article de F. Carbona, *publié dans les* Comptes rendus des journées de l'humus, *Lyon, mars 1955.*

Le processus d'humification est principalement biologique. Les théories chimiques sont abandonnées depuis longtemps. La production de matières humiques doit donc tenir compte de ce fait et étudier les espèces microbiennes agissantes ainsi que les conditions physico-chimiques déterminant l'optimum d'activité de ces espèces.

L'humus n'est pas un simple groupement de complexes mais un état de la matière qui est différent suivant les conditions de formation.

Ce sont les substances ternaires qui interviennent quantitativement dans la formation de l'humus. Les produits de décomposition biologique et les produits de dégradation des protéines sont les constituants fondamentaux de l'humus.

L'humus est un colloïde complexe électronégatif. Il adsorbe donc les cations. Il est dispersable dans les solutions alcalines et coagulable par les sels et les acides minéraux. Ces propriétés colloïdales sont responsables du phénomène d'échange ionique, de la modification de la structure physique, des phénomènes de rétention, de fixation et de mobilisation.

La décomposition de divers constituants des matières végétales est le résultat de l'action synergique de germes très nombreux et très variés.

La qualité du fumier dépend notamment de la composition des litières dont les variations sont fonction de la nature et des quantités de paille disponible de même que de la nourriture donnée au bétail.

Au début de la transformation de la litière en fumier, ce sont des germes aérobies qui prolifèrent en premier lieu. Ils s'attaquent aux matières ternaires solubles (sucres, graisses) ce qui provoque l'échauffement rapide des couches supérieures du tas qui peuvent atteindre 70° C, alors que les couches profondes ne dépassent pas 25° C. Ces différences de températures entraînent des variations dans la population microbienne.

Les phénomènes d'oxydation et de combustion provoquent un épuisement rapide de l'oxygène. On constate la présence presque exclusive de CO_2 et d'azote dans les couches supérieures, et de CO_2 et CH_4 dans les couches profondes. Une fois l'oxybiose terminée, c'est une flore anaérobie thermophile qui s'installe. Les corps ternaires insolubles sont alors attaqués et il y a formation de produits à fonction acide qui jouent un rôle dans la fixation d'NH_3.

Les matières organiques plus complexes sont également attaquées en commençant par l'urée qui s'hydrolyse avec formation d'NH_3, mais cette réaction s'arrête assez rapidement et ce sont des bactéries thermophiles qui attaquent les matières organiques.

Les protéines s'hydrolysent et libèrent de l'NH_3 qui est assimilé par les bactéries, fixé sur la lignine ou sur les acides provenant de la décomposition des corps ternaires.

On doit évidemment veiller à obtenir un bon fumier, c'est-à-dire à aboutir à l'humification complète, si possible, des matières organiques. On doit accélérer et intensifier cette activité microbienne pour prendre le moins possible d'NH_3. Un moyen d'améliorer l'humus est précisément la phosphatisation des litières. On introduit du phosphate de calcium pour remédier à la déficience des fumiers en acide phosphorique et empêcher les pertes d'NH_3.

Les essais ont porté sur le superwet et les phosphates naturels qui tous deux ont diminué les pertes d'NH_3. Le phosphate tricalcique donne de meilleurs résultats. Le phosphate acidifie, en effet, le milieu ce qui ralentit l'humification.

En ajoutant 2 % de tricalcique en poudre, on diminue de 70 % les pertes en azote. La poudre de phosphorite augmente la vitesse de décomposition du fumier, la quantité de micro-organismes cellulolytiques et la fixation d'azote et diminue la quantité de micro-organismes dénitrificateurs. Or les pertes d'azote sont précisément sous forme d'NH_3 et d'azote élémentaire lors de la dénitrification. La phosphorite facilite la formation de CO_2, d'acides organiques, d'humus et de protéines microbiennes. Ces éléments sont fixateurs d'NH_3. Les pertes d'azote dues aux dénitrificateurs sont de l'ordre de 3 %. Or les micro-organismes dénitrificateurs sont réduits à $1/10^e$ de la population normale, ce qui réduit les pertes à 0,3 %. Les fumiers phosphatés accusent une perte en poids inférieure à celle du fumier non phosphaté, car il y a accroissement de la masse protéinique constituant les cellules microbiennes. La qualité du fumier est également améliorée, car certains micro-organismes utilisent l'acide phosphorique pour édifier leur propre matière.

Lors de la décomposition du fumier sur le terrain, il y a libération d'acide phosphorique sous forme minérale facilement assimilable à cause de la teneur en CO_2 et en acides organiques. Le calcium des phosphates est fixé par l'acide humique avec formation d'humates de Ca.

Les phosphates naturels augmentent légèrement le pH, condition essentielle à la formation de composés phospho-humiques où le P_2O_5 est assimilable par les plantes.

J. Lozet

* LES SOLS DU CENTRE-EST DE JAVA

Sous la signature de T.W.G. Dames, les Contributions of the general agricultural research station, Bogor (1955) ont publié dernièrement une

brochure intéressante intitulée : *The soil of East Central Java.* Nous en donnons un résumé assez complet.

I. *Description de la zone prospectée*

La région couvre quelque 16.000 km².

Géologie

Les formations de l'Éocène sont peu importantes et sont constituées de roches argileuses recouvertes de dépôts calcaires ou sableux, ou de roches sableuses.

Le Miocène est représenté par des matériaux volcaniques andésitiques ou dacitiques avec quelques taches de matériaux argileux et calcaires. C'est dans le Sud que se rencontrent surtout ces formations.

Dans le Centre, on trouve des argiles marneuses pliocènes avec intercalations calcaro-sableuses.

Dans le Nord, se trouvent des marnes et des marnes argileuses pleistocènes avec intercalation de matériaux calcaires.

Pendant le Pleistocène et l'Holocène, se forment des zones bien distinctes de roches volcaniques. Comme matériaux, on trouve des brèches et des conglomérats, des tufs, des grès, des roches andésitiques et basaltiques.

D'immenses plaines situées dans les différentes régions sont recouvertes de dépôts alluviaux de fertilité variable.

Climat

La plus grande partie de la zone reçoit annuellement de 1.500 à 3.000 mm de pluie. On observe sur trois volcans des précipitations supérieures à 3.500 mm. La mousson sèche souffle de novembre à avril et la mousson humide de juin à septembre. Les pluies sont très intenses et provoquent une érosion très vive.

Au niveau de la mer, la température moyenne pour l'année est de 26,3°C. On observe une diminution de 0,6°C par élévation de 100 m. A plus de 3.000 m, cette température tombe à 8° C. Les variations annuelles sont très faibles, mais les variations diurnes atteignent 7 et 9° C.

En saison humide, l'humidité relative est de 85 à 90 %; en saison sèche elle varie de 70 à 80 %. Elle descend parfois à 45 % en pleine saison sèche.

Végétation naturelle

La végétation naturelle était une forêt primaire sauf là où se trouvent des cendres volcaniques récentes ou des dunes. Cette forêt a disparu et est remplacée par de l'*imperata cylindrica* et des buissons, ou par *casuarina junghuhniana.* On trouve des forêts de teck sur sol pauvre ou lorsque la saison sèche est trop sévère. Les forêts ont été entamées pour la culture.

Si la saison sèche est peu prononcée, la végétation est une forêt mélangée, ombrophile et à larges feuilles. Si la saison sèche est plus prononcée, c'est une forêt tropophile. La composition floristique change avec l'altitude. A plus de 1.000 m, la différence est caractéristique. Entre 1.500 et 2.400 m, les essences deviennent plus petites et à caractères buissonnant avec apparition de mousses. La classification est la suivante : forêt côtière (mangroves) — forêt basse — forêt de versant (à moins de 1.000 m) — forêt de montagne (entre 1.000 et 2.400 m) — forêt buissonnante subalpine (de 2.400 à 4.000 m) — formation alpine (au-delà de 4.000 m).

Utilisation du sol

— Forêts autres que de teck (2,50 %): couvrent les hautes montagnes et ne conviennent pas pour l'agriculture.
— Forêts de teck (8,75 %) : au centre et au nord de la région, sur sol marneux. Ces sols sont cultivés par les autochtones en riz, maïs, tabac, arachides, puis remis en jachère forestière.
— Plantations (2,50 %) : il s'agit de plantations d'hévéas, caféiers, théiers, quinquinas, cacaoyers, etc. établies sur les pentes de volcans et sur les sols volcaniques quaternaires. On trouve, en plus, des plantations de canne à sucre et de tabac sur les cendres volcaniques.
— Rizières aménagées (31,30 %) : qui sont partiellement irriguées. L'irrigation est faite ou tout au moins contrôlée par l'Irrigation Department.
— Cultures sèches (54,18 %) : il s'agit de riz de montagne, maïs, manioc, patates douces, arachides, soja, etc.

Population

Suivant le recensement de 1930, la densité est de 398 habitants au km². La plupart des autochtones se livrent à l'agriculture. Au-delà de 1.000 m et dans les régions à sol pauvre, la densité varie de 2 à 300, tandis qu'au pied de certains volcans et dans les plaines recouvertes de cendres volcaniques, elle atteint jusqu'à 1.500 habitants au km².

II. *Les sols*

Cartographie et analyses

Les cartes sont faites au 1/50.000e. L'analyse mécanique classe les particules en 8 fractions (dimensions américaines). Les analyses suivantes sont faites : consistance d'Atterberg — détermination du P_2O_5 et du K_2O — teneur en $CaCO_3$, MgO — pH à l'électrode de verre — matières organiques et azote — occasionnellement les sels solubles et le B.E. — les couleurs suivant le Munsell Book.

L'unité de cartographie est le type de sol, au sens américain. Ce type se subdivise en phases suivant le degré d'érosion et la présence d'éléments grossiers. Les types de sols forment des groupes caractérisés par leur localisation. Les groupes forment des ensembles de sols tels que sols latéritiques, margalitiques, etc. Pour chaque sol, nous ne donnons que les caractères généraux.

1. *Les sols de cendrées volcaniques* (10 %)

Il s'agit de matériaux volcaniques peu ou pas altérés. La teneur en argile est faible, sauf s'il s'agit de matériaux alluviaux. Les profils ne sont pas différenciés. La composition minéralogique et la texture sont les facteurs de classification. Les sols jeunes ne sont pas altérés et les sols vieux le sont plus ou moins.

Ces sols sont riches en éléments nutritifs sauf en azote. Les engrais verts les rendent donc plus fertiles encore. Leur valeur agricole est variable. Les sols à texture très fine sont les meilleurs.

2. *Les sols latéritiques* (30,4 %)

Ils comprennent les sols rouges, bruns et jaunes. Leur structure est grumeleuse et ouverte. Ils sont faiblement plastiques, l'argile est peu extensible, la perméabilité est bonne et la capacité de rétention d'eau est

moyenne. Les sols bien développés sont homogènes en surface. Sous couvert forestier, l'horizon de surface est foncé. Le matériel parental est perméable. On les rencontre à plus de 1.000 m.

Les sols rouges se rencontrent dans les régions relativement basses où il y a alternance de saisons. Ils sont caractérisés par la kaolinite. La B.E.C. varie de 10 à 20 me et le rapport SiO_2/Al_2O_3 de 1,5 à 1,9.

Les sols bruns se rencontrent plus haut où les pluies sont plus abondantes et la température plus faible. L'accumulation d'humus y est possible.

Les sols jaunes se rencontrent sur matériel tertiaire assez siliceux et fortement altéré. Si le matériel parental est riche en éléments inaltérés, il y a podzolisation.

Au point de vue texture, 60 à 80 % des éléments ont moins de 5 μ. Le degré de dispersion de l'argile est plus élevé chez les sols rouges et bruns que chez les sols jaunes. La couleur est due au degré d'oxydation du fer.

Les sols bien développés sont lessivés, le pH varie de 4,5 à 5,5 avec une faible teneur en CaO et MgO. Le P_2O_5 est fixé fortement par les R_2O_3. Ces sols sont déficients en P_2O_5 et K_2O.

On trouve parfois des concrétions ferrugineuses dispersées ou groupées, vers 1,50 à 2 mètres, en banc de 20 à 80 cm d'épaisseur.

On trouve des cuirasses latéritiques dans les sols à faible drainage. Il s'agit donc de formations intrazonales. Les sols bruns d'altitude ne contiennent pas de concrétions, car le climat à saisons différentes est favorable à la formation de concrétions. Ces sols sont très cultivés mais l'érosion y a causé de graves dommages.

Les sols peu développés sont très sujets à l'érosion naturelle. Ils proviennent d'éruptions volcaniques ou de dépôts alluvionnaires récents. Ils sont mieux fournis en éléments nutritifs. Si on peut les irriguer, ils sont très fertiles sauf si la pente est trop forte.

Les sols latéritiques squelettiques sont très érodés et n'ont qu'une très faible valeur agricole.

3. *Les sols margalitiques* (33,8 %)

Ce sont les sols noirs et gris, argileux, très plastiques et collants, formant des crevasses en saison sèche. On les trouve, à moins de 250 mètres d'altitude, sur roches calcaires, sur marnes, sur argiles calcaires, sur tufs calcaires ou volcaniques, sur dépôts alluviaux ou sur cendres volcaniques.

Les pluies varient de 1.000 à 2.500 mm avec alternance de saisons. La végétation naturelle est une forêt tropicale, une forêt de mousson ou une savane.

L'épaisseur de l'horizon noir superficiel dépend de la topographie. Il repose directement sur le matériel parental où on peut trouver un horizon gris intercalaire. La teneur en matières organiques varie de 1,5 à 4 %. Elle peut atteindre 6 à 10 % sous forêt. Les sols riches en CaO sont foncés, les sols gris sont souvent plus acides. Il y a habituellement plus de 50 % de particules inférieures à 5 μ. Le sous-sol est plus riche en argile que la couche superficielle. Le degré de saturation dépend du degré de saturation du complexe. Les argiles des sols saturés en Na sont plus dispersées. Si le complexe n'est pas saturé, le degré de dispersion est également plus élevé. Le type d'argile est la montmorillonite. La B.E.C. varie de 50 à 100 me. Les ions saturants sont Ca et Mg. Le pH varie de

6 à 8,2 en surface. Le pH diminue avec la profondeur. On trouve des concrétions sur tout le profil. Ces sols sont pauvres en P_2O_5 sauf ceux provenant de cendres volcaniques. La teneur en P_2O_5 est souvent proportionnelle à la teneur en CaO. La structure est caractéristique. Le sol est imperméable. Le développement radiculaire se fait difficilement.

Ces sols sont très érodibles. Les retraits provoqués par dessiccation favorisent l'érosion. Le microrelief gilgai est caractéristique.

Au point de vue agricole, ils ont peu d'intérêt à cause des mauvaises conditions physiques. Après abattage de la forêt, ces sols perdent rapidement de leur fertilité sous l'action de la sécheresse et de la température. Ce sont des sols instables où les mesures antiérosives sont difficiles à appliquer.

Leur potentiel de productivité est faible. Sur terrain en pente, il faut reboiser. Les plantes annuelles ne doivent se pratiquer que sur terrain plat. Il faut protéger le sol par le mulching. En cas de pluies, les plantes souffrent à cause de l'eau stagnante. Il faut ajouter de l'azote et du phosphore. La pratique des engrais verts est également recommandée.

Pour la culture du riz, la structure a peu d'importance. Les rendements sont médiocres pour ces sols.

4. *Les sols clairs* (0,5 %)

Ce sont les sols blancs, gris clair ou gris jaunâtre. L'alumine, le fer et le manganèse sont très mobiles et sont accumulés dans le sous-sol. On trouve des concrétions de fer dans tout le profil ou sous forme de banc qui peut s'indurer s'il est exposé à l'air. On les trouve dans les dépressions où le drainage est faible et la perméabilité réduite. Le niveau de la nappe phréatique est élevé et ces sols sont périodiquement gorgés d'eau. Sur les anciennes terrasses, ils sont mieux drainés.

Le climat est chaud. Il tombe de 1.500 à 2.000 mm de pluies avec présence d'une saison sèche bien marquée. Le matériel parental est argileux acide. Leur perméabilité est moyenne. On trouve également des roches dacitiques comme matériel parental.

Ces sols sont à bonne texture ou argileux. L'argile est du type kaolinite ou montmorillonite. Le pH varie de 4,5 à 5,5. Ils sont pauvres en P_2O_5, K_2O, CaO et MgO. Ils sont de faible fertilité. Ce sont des sols intrazonaux.

5. *Les sols calcaires* (10,6 %)

Leur fertilité est fonction de la topographie et des conditions de drainage. La plupart de ces sols présentent un relief karstique. Les sols sont peu profonds et rocailleux. La perméabilité est bonne.

Ces sols sont lessivés, à bonne structure, de couleur généralement foncée ou rougeâtre. Ils peuvent présenter un caractère latéritique ou margalitique. L'argile est du type métahalloysite, halloysite ou montmorillonite.

La teneur en matières organiques atteint sous forêt 8 %. On peut trouver des concrétions de fer. La teneur en argile varie de 30 à 80 %. La teneur en calcium actif est élevée. Le pH varie de 5,5 à 8. On ne les trouve généralement qu'à moins de 600 mètres avec des précipitations de 1.500 à 2.500 mm. Ces sols retiennent peu l'eau, aussi ces régions sont-elles peu occupées. Ces sols conviennent mieux pour la reforestation.

6. *Les sols latéritiques podzolisés* (4,4 %)

On les trouve surtout dans le Nord. Le matériel parental est généralement sableux. Ils se situent à moins de 250 m d'altitude, avec climat

présentant une nette saison sèche et 1.000 à 2.000 mm de pluies. Ces sols sont acides et lessivés. Les horizons superficiels sont clairs et le sous-sol rougeâtre et plus lourd. On y trouve des concrétions de fer. La structure est très labile. Ces sols sont poreux avec bon drainage. On trouve souvent une croûte en surface en saison sèche. Ces sols sont pauvres et leur fertilité est faible.

7. *Les sols humiques de montagne* (1,9 %)

En surface, on trouve un humus du type mor; les horizons superficiels sont foncés et humifères, le sous-sol est brun. Le sol est peu profond. Le matériel parental est un tuf volcanique. La teneur en matières organiques peut atteindre 30 % en surface, et dans le sous-sol 8 %. Le pH varie de 4,5 à 5,5.

On trouve ces sols à plus de 900 mètres (On a trouvé des sols qui leur sont apparentés à plus faible altitude; il serait donc plus logique de les appeler sols bruns humiques). Le climat est tempéré à chaud et humide. La végétation est une forêt ombrophile. La capacité de rétention est élevée, la structure est très stable et la perméabilité très bonne. Ces sols conviennent pour le quinquina, le thé et le café.

8. *Les sols de marais* (2,2 %)

On les trouve dans les régions basses à pauvre drainage et nappe phréatique élevée. Le matérial parental est à texture très fine. Ce groupe ne comprend pas les mangroves dont il sera question plus loin. La végétation est représentée par *nipa* — *phragmites* — cypéracées — nymphéacées.

Ces sols sont de teinte grise et reposent sur un sous-sol gris bleu ou olive à cause du fer réduit. Les fluctuations de la nappe créent des taches rouille à l'endroit des racines. Les sels solubles et le gypse sont très abondants. Les sols argileux peuvent avoir des pH de 2,5. Ces argiles sont incultes à cause du pH et de la toxicité des sulfates ferrique et aluminique.

La structure est compacte. Si le matériel parental est marneux, les sols sont plastiques et imperméables. Si le matériel parental est latéritique, la perméabilité est meilleure. Si ces sols sont drainés, on peut y faire des cultures annuelles.

9. *Les dépôts récents* (6,2 %)

Il s'agit de dépôts côtiers et alluvionnaires récents dont les caractères pédo-agrologiques varient suivant la nature du profil.

III. *Les sols et l'agriculture*

Productivité

Celle-ci dépend du type de sol, du degré d'érosion, de la possibilité d'irriguer et de la topographie. La zone est répartie suivant la fertilité comme suit : région à productivité très élevée (7,3 %), région à productivité élevée (10,5 %), région à productivité moyenne (33,5 %), région à productivité faible (12 %), région à productivité très faible (36,7 %).

Érosion

36 % de la surface sont considérés comme très érodibles, 10,5 % comme moyennement érodibles, 4,5 % comme faiblement érodibles, et 49 % comme non érodibles.

Irrigation

Cette pratique améliore considérablement les rendements. C'est le cas pour les rizières, la canne à sucre et le tabac. L'eau d'irrigation contient de la potasse, du phosphore et du limon. L'eau provenant des régions marneuses est moins intéressante.

Engrais et fumures

Les applications d'engrais sont peu importantes chez les autochtones, sauf en ce qui concerne le fumier et les détritus ménagers. Cependant la plupart des sols réclament des engrais.

— canne à sucre : l'addition de sulfate d'ammoniaque augmente les rendements sur sol margalitique et sur sol clair.

— tabac : l'application d'engrais organiques améliore la quantité et la qualité. Les plants reçoivent également du super et du sulfate de potasse et d'ammoniaque.

— hévéa : il faut installer des plantes de couverture et leur appliquer du P_2O_5, de la potasse et de l'azote. P_2O_5 et azote sont également appliqués aux jeunes plants d'hévéa.

— thé : du sulfate d'ammoniaque est appliqué aux jeunes plantations. L'*albizzia* sert d'ombrage et de plante de couverture.

— café : il faut conserver la matière organique. Dans les jeunes plantations, on applique des engrais verts. On n'applique pas d'engrais chimiques dans les vieilles plantations ni dans les plantations établies directement sur forêt. Par contre, en deuxième culture, le sulfate d'ammoniaque donne de bons résultats.

— riz de plaine : le P_2O_5 augmente considérablement les rendements. L'azote de même que les engrais verts l'augmentent parfois. La potasse ne semble pas avoir d'effets.

— riz de montagne : l'azote et parfois le P_2O_5 augmentent les rendements.

Des essais faits sur différents types de sols ont également été effectués. Les résultats sont donnés pour les principaux types de sols.

IV. *Genèse des sols et relations entre les types de sols*

Dans la genèse des sols, il faut tenir compte des points suivants : le terrain est accidenté, les pluies sont abondantes, la région est géologiquement instable, les phénomènes volcaniques affectent la formation des sols, l'homme influence également l'évolution des sols.

L'auteur donne ensuite les conditions de genèse des différents types de sols.

Sont considérés comme sols zonaux : les sols latéritiques, les sols latéritiques podzolisés et les sols bruns de montagne.

Sont considérés comme sols intrazonaux : les sols margalitiques, les sols calcaires, les sols clairs et les sols de marais.

Sont considérés comme sols azonaux : certaines formes érodées de sols et les sols de cendrées volcaniques.

J. Lozet

* LE SOL, SOURCE D'ALIMENTATION DES PLANTES EN GAZ CARBONIQUE

Faisant suite au résumé de l'article de A.D. Doiarenko au sujet de « Certaines questions de recherches scientifiques dans le domaine de l'Agriculture » (*La Pédologie*, Académie des Sciences de l'U.R.S.S.,

Moscou, n° 1, pp. 12-15, 1955), paru dans le *Bulletin agricole du Congo belge*, Bruxelles, vol. XLVII, n° 1, pp. 176-178 (1956), il nous paraît opportun de condenser ci-dessous, l'article de B.N. Makarov, intitulé comme ci-dessus et paru dans la revue mensuelle *La Nature* (Preroda) de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. n° 2, pp. 91-93 (1956).

Ce résumé complète celui ayant trait à l'étude de V.A. Tchesnokov et A.M. Stepanova, parue sous forme de brochure publiée par l'Université de Léningrad (1955) et portant le titre : « La fumure des plantes au moyen de l'acide carbonique », qui paraîtra dans le prochain numéro du *Bulletin agricole du Congo belge*.

D'après l'auteur, les plantes consomment le gaz carbonique de l'air et lui en rendent une partie; d'autre part, les animaux terrestres et marins enrichissent la concentration de CO_2 de l'air. La surface des océans et des eaux en général ainsi que la croûte terrestre, jouent un rôle appréciable dans cet enrichissement de l'atmosphère.

Dans son article, B.N. Makarov étudie principalement la fonction du sol, en lui attribuant le rôle primordial, d'autant plus que, par procédés agro-techniques, l'homme peut favoriser le dégagement du gaz carbonique (respiration du sol).

Dans le sol, l'air est plus riche en CO_2 que dans l'atmosphère. Le CO_2 s'y trouve à l'état gazeux, en solutions ou même à l'état solide (bicarbonates, carbonates). L'auteur estime que son pourcentage est de 0,1 à 1 %, contre 0,03 % dans l'atmosphère. Et encore, cette proportion de 0,03 % n'est valable que jusqu'à 40 mètres de hauteur. Au-delà, le pourcentage diminue de 11 %. Notons en passant que les racines des plantes profitent, par absorption de cette concentration riche en CO_2 et le dirigent vers les feuilles.

La « respiration » du sol, jointe à sa vie organique » peut doubler la concentration de CO_2 dans la couche d'air inférieure, ce qui favorise sensiblement la phytosynthèse.

En ce qui concerne les serres et les couches dans lesquelles l'augmentation du pourcentage de CO_2 est encore plus nécessaire qu'à l'air libre, différents procédés, comme la distribution de neige (glace) carbonique ou CO_2 gazeux, l'incinération de produits divers, la fermentation du fumier, etc. ont été envisagés, mais... ces procédés coûtent cher et, souvent, ne sont pas à la portée des sovkhoses et des kolkhoses.

Il ressort des études de l'auteur que plus de la moitié du gaz carbonique utilisé par les feuilles pour la phytosynthèse, provient de la respiration du sol.

En considérant les parties aériennes et souterraines des plantes, il a obtenu les chiffres suivants :

Seigle d'hiver	: CO_2 absorbé	: 14	t/ha	dont	7,1 t/ha	par respir.	du sol
Avoine	: »	9,1	t/ha	»	6,7 t/ha	»	»
Herbes de prairie	: »	4,6	t/ha	»	3,5 t/ha	»	»

Divers procédés agro-techniques influencent la respiration du sol. Parmi ceux-ci, la fumure de 40 tonnes de fumier augmente la respiration de 1,5 à 2 fois; l'adjonction d'engrais minéraux, de 17 à 25 %. Le binage supplémentaire entre les lignes (en plus de l'élimination des mauvaises herbes et de la diminution d'évaporation) augmente les échanges gazeux de 2 fois. Enfin, l'irrigation (en plus de sa fonction normale) augmente l'échange gazeux de plusieurs fois.

En conclusion, B.N. MAKAROV affirme que plus le sol est riche, plus sa respiration est intensive, fournissant de 40 à 70 % de CO_2 nécessaire à la plante pour sa phytosynthèse.

C. LÉONTOVITCH

* UTILISATION DE BOUE ACTIVÉE DES EAUX D'ÉGOUT COMME ENGRAIS

D'après l'article de V.L. BARROW, publié dans la revue *World Crops*, London, vol. 7, n° 11, pp. 435-437 (1955), la fabrication de boue activée des eaux d'égout en Angleterre date de quelques années à peine. L'usine Colne Valley Sewerage Board à Rickmansworth, Hertfordshire, n'est pas encore entièrement terminée, mais elle traite dès à présent jusqu'à 10 millions de gallons d'eaux d'égout par jour.

Le but initial était d'utiliser la boue comme combustible (50 % de la valeur calorifique du charbon). Cependant, vu sa haute teneur en azote, on a conçu l'idée d'utiliser ce produit comme engrais.

Une fois le processus de fabrication terminé, la matière finale est lavée pour être débarrassée de toutes substances chimiques nocives, notamment des huiles, de sorte que du point de vue agricole, elle ne présente plus aucune toxicité.

Composition

Le produit a une teneur organique très élevée, puisqu'il contient des protéines, hydrates de carbones, etc. des bactéries, outre leur appréciable structure minérale. En voici une analyse-type :

Boue activée pure, séchée :	%
Humidité	5,4
Sur matière sèche :	
Matière organ. et eau combinée	68,9
Cendre	31,1
Azote total	7,01
Azote nitrique	0,21
Acide phosph. total (P_2O_5)	6,10
P_2O_5 sol. dans acide citr. à 2 %	1,40
Potasse (K_2O)	0,82
Manganèse, Mn	0,067
Magnésium, Mg	0,45
Cuivre, Cu	0,027
Chrome, Cr	0,099
Zinc, Zn	0,128
pH (de l'eau)	6,5

Il ressort nettement de cette analyse qu'on ne peut pas comparer ce produit avec des boues ordinaires qui contiennent à peine 1 % d'azote. Il est également riche en acide phosphorique et en oligo-éléments. La boue digérée sèche a une teneur en azote de 3 % et en acide phosphorique de 2 %. En utilisant les deux produits, soit à l'état où ils se trouvent, soit en les mélangeant et séchant, on peut fabriquer toute une gamme d'analyses, mais pour des raisons pratiques, on a fabriqué un mélange avec 4,5 % d'azote.

Assimilabilité par les plantes

L'usine de Colne Valley a procédé à de nombreux essais pour élucider la question de l'action de l'azote etc. contenu dans ses produits. Un de ces essais a porté sur la comparaison de la conversion de l'azote en nitrate dans la boue activée et dans le sang desséché. En utilisant le même poids d'azote, on a mélangé des quantités de boue activée et de sang desséché à un sol argileux, pour conduire le test de façon analogue à ceux effectués par HAMENCE et autres.

Des tests journaliers ont été faits pour déterminer le taux de transformation en nitrates; en voici les résultats :

Jours :	*4*	*10*	*14*
Sang desséché %	7,2	32,1	39,7
Boue activée %	6,8	15,5	17,8
% Boue a. par rapp. au sang desséché .	95	48	47

On remarquera que pendant les premiers jours, le taux de transformation est pratiquement le même, mais après une semaine, il est tombé d'environ 50 %. Néanmoins, ce taux répondait aux besoins des plantes, avec l'avantage supplémentaire que la teneur du sol en matières organiques a été maintenue pendant une période prolongée. Des essais ultérieurs ont démontré que la boue activée a donné de meilleurs résultats par unité d'azote que le sang desséché ou la poudre de corne et de sabots.

D'autres essais ont été entrepris pour établir son aptitude au compostage, comparée à celle du fumier d'étable ou du sang desséché (3 cwt. de boue, 1 tonne de paille de blé, env. 3 tonnes d'eau). La température du tas atteignait après 6 jours 160° F. Les différences dans les résultats étaient en faveur de la boue activée. D'autres méthodes de compostage (mêmes proportions d'ingrédients, mais paille trempée pendant 6 jours, et le tas 2 fois retourné) ont donné une augmentation de 27,5 % avec la boue activée, en comparaison avec le témoin. A la suite de ces essais et d'autres, un grand nombre de cultivateurs de champignons et de concombres en Angleterre ont adopté l'utilisation de boue activée pure ou en mélange.

Le prix de ce produit dépend dans une certaine mesure du prix du charbon nécessaire aux opérations de séchage. En tout cas, à l'unité d'élément fertilisant, il revient moins cher que le sang desséché ou la poudre de corne.

L. SODY

* OBTENTION, PAR SÉLECTION, DE NOUVELLES ESPÈCES DE MAIS POUR LES RÉGIONS DE SON EXPANSION

L'auteur, A. A. AVAKIANE, dans les *Rapports de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. de Lénine*, n° 2, pages 3-7 (1956), rappelle que l'auto-pollinisation prolongée affaiblit l'espèce et que, par contre, l'hybridation entre les variétés plus ou moins éloignées engendre une descendance vigoureuse et adaptée souvent au caractère recherché.

En conséquence, l'auteur s'est efforcé d'obtenir des variétés de maïs s'adaptant aux régions nordiques froides, tout en fournissant les hauts rendements connus dans le sud de l'U.R.S.S. Il fallait également que la récolte se fasse en un temps record (minimum) indispensable pour le nord du pays.

Depuis 1949, il a semé, dans une station de Leningrad, diverses qualités de maïs provenant du sud de l'U.R.S.S., en intercalant d'autres espèces, entre autres nordiques et hâtives. Le résultat de cette sélection massale fut, après 4 années, une sorte hâtive dont le rendement dépassait celui des parents.

En 1954, il a ensemencé, avec les meilleures graines, un champ de 0,5 ha afin de continuer la sélection.

En 1955, il a obtenu 3 espèces plus précoces, de 15 à 18 jours, que celles du sud et accusant un rendement de l'ordre de 8 à 11 t d'épis et de 24 à 25 t de verdure (tiges et feuilles) à l'hectare (pour le silo). Les graines de cette sélection ont été envoyées à plusieurs sous-stations où elles ont donné des résultats encourageants.

L'auteur se propose de constituer, en 1956, une sélection pédigrée se basant sur les trois hybrides obtenus.

Quant à la conservation des semences, l'auteur estime que si la conservation en spathes est faisable pour le sud de l'U.R.S.S. où la dessiccation des épis, au moment de la récolte, est convenable, elle est impraticable dans le nord. Il est indispensable d'enlever les spathes à la récolte, de sécher les épis pendant un ou deux mois dans un local aéré, de les égrener ensuite et de conserver les graines, par couches minces, dans un local chauffé, jusqu'au moment des semis.

En conclusion, l'auteur cite plusieurs espèces locales (de l'U.R.S.S.), de maïs utilisées pour l'hybridation spontanée ou dirigée. Il recommande de semer le maïs dans le Nord, vers le 5 à 12 mai, dans un sol normalement préparé, à la profondeur de 4/5 cm, pas plus, puis, roulage.

Le mélange d'engrais organo-minéraux est à introduire, de préférence, dans les poquets (nids). Le maïs réagit favorablement aux engrais phosphatés (superphosphate) et potassiques. Une partie de ces derniers est à répartir avant le semis et l'autre dans les poquets après le démariage des plantes. On ne laisse que deux plantes par poquet.

La pollinisation supplémentaire par les pollens récoltés ailleurs ou simplement en secouant les fleurs mâles après disparition de la rosée, raccourcit la période de maturité et favorise la formation des graines.

Afin d'habituer les plantes à la température basse du Nord, l'auteur recommande de maintenir les semences dans une température de 0 à 2° durant les 10/15 derniers jours avant le semis.

Quant à la sélection pédigrée, il est désirable de semer les graines de parents dans des pots de tourbe (voir article résumé dans ce numéro du *Bulletin Agricole du Congo Belge*, Notes et Actualités (Généralités) et de les garder pendant 20/25 jours dans un local approprié, en raccourcissant artificiellement le jour (éclairage) à 10/12 heures.

C. Léontovitch

* LA ROUILLE DU MAIS

Du premier rapport annuel (1953) de la « West African Maize Rust Research Unit », d'Ibadan (Nigérie), nous extrayons trois articles que nous résumons ci-dessous :

1) Résistance au *Puccinia polysora* (Sources of resistance to the maize rust *Puccinia polysora* Underw.) par W. R. Stanton et R. H. Cammack.

Différentes méthodes d'inoculation de *Puccinia polysora* furent expérimentées en serre.

Le taux d'infection le plus élevé fut obtenu en étendant sur les jeunes feuilles, à l'aide du côté plat d'un scalpel, une couche uniforme d'urédospores.

Des observations sur champ, pour déterminer la résistance à la rouille, ont montré que les variétés de maïs peuvent être classées en variétés du Nouveau Monde, résistantes au *Puccinia polysora* et variétés de l'Ancien Monde (Asie et Afrique), non résistantes.

La distinction est cependant moins nettement tranchée que pour des populations naturelles, isolées géographiquement, depuis que des variétés américaines de maïs ont été récemment importées en Afrique et principalement en Afrique du Sud.

2) Observations concernant *Puccinia polysora* (Observations on *Puccinia polysora* UNDERW. in West Africa) par R. H. CAMMACK.

La rouille du maïs due à *Puccinia polysora*, urédinée à cycle court, s'est manifestée pour la première fois à Sierra Leone en 1949. Elle s'est rapidement étendue vers l'Est et le Sud-Est pour atteindre les Iles Maurice et Réunion en 1953, causant des dommages économiques sérieux dans toutes les régions attaquées.

Des parcelles d'observation établies en Nigérie et Côte-de-l'Or, en 1953, ont montré que les attaques les plus sévères se situaient dans la région des forêts ombrophiles côtières des deux Colonies, l'intensité diminuant graduellement du Sud au Nord.

De deux parcelles situées au Cameroun Anglais, l'une, sise à 4.000 pieds d'altitude, a montré des atteintes de rouille tandis que l'autre, à 7.000 pieds, est restée indemne.

La date de semis exerce une influence sur la récolte, les semis hâtifs étant moins atteints par la rouille. Pour ceux-ci, la maladie apparaît d'ailleurs plus de temps après la germination du maïs tandis que la dispersion de l'infection sur l'hôte s'avère plus rapide que pour les semis tardifs.

La seconde rouille du maïs due à *Puccinia sorghi* SCHW. existe dans tout l'Ouest Africain. *Puccinia polysora* apparaît principalement dans les régions tropicales, tandis que *Puccinia sorghi* affecte surtout les régions tempérées. Cette différence se justifie par les exigences particulières de température et l'humidité des urédospores de chaque espèce de rouille.

3) Facteurs influençant la production du maïs (Factors affecting the yields of maize in West Africa) par W. R. STANTON.

Un bref aperçu des conditions climatologiques, édaphiques et biologiques qui régissent la culture du maïs dans l'Ouest Africain montre que si des améliorations nombreuses restent possibles, quelques-unes seulement de celles-ci pourront être tentées du fait de la difficulté qu'éprouve le fermier à maintenir des types éprouvés et des modifications à apporter dans l'avenir aux méthodes culturales actuelles.

Il semble notamment qu'une mécanisation intensive et l'emploi d'engrais minéraux à hautes doses ne doivent pas être envisagés avant longtemps. La mouture mécanique de la récolte permettrait cependant la culture des meilleures variétés, sans distinction de type.

Les facteurs de production ci-dessous furent examinés à la Station d'Ibadan. Il y a lieu de noter que les observations n'ont porté que sur une période d'un an, comprenant deux saisons de culture, les variétés utilisées durant ces deux saisons n'étant d'ailleurs pas identiques.

a) Résistance au *Puccinia polysora* : la différence de production entre variétés faiblement et fortement attaquées par la rouille peut atteindre en seconde saison huit cents livres à l'acre, ce qui correspond à une chute de production de 40 %.

Les observations de première saison ne furent pas significatives.

b) Hauteur des plants : la hauteur optimum des plants se situe entre 2,60 m et 2,80 m. Il est possible que cet optimum varie cependant en fonction des conditions écologiques.

c) Époque de maturité : différents facteurs, et notamment les attaques de rouille, du moins en première saison, avancent l'époque de maturité du maïs. La deuxième saison requiert d'ailleurs des variétés plus hâtives.

L'époque moyenne de maturité se situe vers 95 jours en première saison et 80 jours en seconde saison. Ces chiffres subiront probablement des variations pour les régions de savane et des forêts de montagne.

Des recherches concernant l'influence sur la récolte des attaques des borers de la tige *(Busseola-Sesamia-...(* se sont également montrées non significatives.

Les observations effectuées en 1953 à Ibadan devaient être continuées et étendues à d'autres centres de Nigérie et de la Côte-de-l'Or en 1954.

J. Van Hamme

* LA FARINE DE SOJA

Connaissant l'importance de la graine de soja dans l'alimentation, on peut aussi se poser la question de savoir dans quelle mesure le tourteau pourrait entrer en ligne de compte comme « améliorant » du pain de céréales ou, plus près de nos préoccupations, du manioc. Le tourteau de soja a, en effet, une teneur en lysine de 10 à 20 fois supérieure à celle de la farine de blé, la lysine étant également un des acides aminés déficitaires du manioc; il est également caractérisé par une teneur intéressante en vitamines B_1, PP et B_2.

Il va donc de soi qu'il y a lieu d'obtenir un tourteau ayant conservé le plus intégralement possible les éléments nutritifs auxquels il vient d'être fait allusion.

La *Revue Française des Corps Gras* (janvier 1956) reprend un article de U. P. Rjekhine, N. I. Pogonkina et N. V. Tchoukaeva qui étudient les conditions optimales du traitement et de l'extraction des graines de soja. Nous les résumons sommairement ci-après :

1°) double nettoyage soigné du soja, suivi d'un criblage sur tambours — qui permet l'élimination générale des pellicules jusqu'à 3 à 3,8 % du poids des fèves — et d'une séparation des farinettes — dont la proportion oscille de 3 à 7,3 % du poids des fèves. Les farinettes entraînent 15 à 25 % des germes présents;

2°) après nettoyage, il y a lieu d'humidifier les fèves jusqu'à 12,5 à 13 % et les laisser reposer ensuite pendant quatre heures;

3°) pour obtenir une farine propre, exempte de goût amer, on peut procéder au chauffage des fèves broyées, humidifiées dans des chauffoirs. L'eau entraîne ou détruit probablement les produits amers;

4°) les tourteaux obtenus par double pression sont, du point de vue alimentaire, comparables à ceux obtenus par simple pression;

5°) l'intensité de la coloration de la farine dépend à la fois de la teneur en eau et de l'échauffement de la farine dans la presse. La coloration observée est due à l'interaction des glucides, des groupements aminés libres des protides (réaction de MAILLARD). Il est possible d'obtenir des tourteaux donnant des farines pouvant être introduits dans la farine blanche à condition que la température ne dépasse pas 105° et qu'il ne se produise pas d'échauffement dans la masse; l'introduction étant conditionnée par la couleur des tourteaux;

6°) la réaction de MAILLARD entraîne une diminution de la teneur en sucres libres, diminution fortement sous la dépendance de la température. Il en est de même de la teneur en matière sèche dont la perte est de l'ordre de 0,35 %; à 116-125° C la perte atteint 2,6 %. Bien entendu, cette température provoque également une dénaturation, si pas une dégradation des protéines;

7°) la qualité de l'huile est fortement améliorée par un abaissement de la température de la masse à presser; il se recommande de provoquer un refroidissement et un lavage par l'huile des cages des presses à vis;

8°) le degré d'acidité de l'extrait aqueux du tourteau est toujours inférieur à celui de l'extrait des fèves.

Dr E. L. ADRIAENS

* L'HUILERIE DE COTON

Dans le dernier numéro de 1955 (XLIV, p. 1490), le *Bulletin Agricole du Congo Belge* a publié une note résumant l'étude très documentée que M. PILETTE, Directeur Technique de la COTONCO, venait de consacrer à l'huilerie de coton. L'auteur ne traitait pourtant que des différents aspects de l'obtention de l'huile par pression.

Faisant suite à l'étude de M. PILETTE, Y. BAGOT traite dans la même revue *Oléagineux* (pp. 723-729 et 815-823, 1955; pp. 15-24, 1956) de l'extraction par solvant.

Nous nous faisons un réel plaisir de faire connaître l'essentiel de cette série d'articles aux lecteurs du *Bulletin Agricole.*

Une des raisons de la préférence des industriels pour l'extraction de l'huile par solvant réside dans le fait que la délipidation des graisses est beaucoup plus poussée alors que, avec les meilleures presses, la teneur en huile des tourteaux est toujours de l'ordre de 3,5 à 4,5 %; après action du solvant organique approprié, le tourteau ne dose plus que des quantités d'huile inférieures à 1 %.

Ce procédé entre donc en compétition avec la presse, mais dans de nombreux cas, elle en parachève le travail en extrayant des tourteaux partiellement déshuilés.

L'extraction par solvant se réalise, en principe, en assurant un contact intime entre les cellules oléagineuses et le solvant, ce qui nécessite donc un broyage préalable des graines. Dans le cas particulier du coton, ceci n'est pas sans engendrer un certain nombre de difficultés dont la moindre n'est certes pas la formation d'une poudre impalpable « farinette ». Le traitement de graines non décortiquées donne une huile brune et un tourteau trop pauvre en protéines. Quoiqu'il en soit, après avoir été suffisamment en contact avec le solvant, la mouture extraite est éliminée par filtration, la solution huile-solvant est concentrée, le solvant est débarrassé

de l'eau qu'il contient avant d'être recyclé. L'huile est intégralement débarrassée des traces de solvants. Dans le même but, le tourteau résiduel est traité à la vapeur. Une récupération rationnelle des gaz volatils abaisse les pertes en solvant à moins de 1 % de la matière traitée.

I. *Nature du solvant*

Un solvant doit répondre à deux conditions : extraction maximale et raffinage aisé des extraits. Pour l'extraction de l'huile de coton il a été fait appel à plusieurs solvants :

1°) Dérivés du pétrole. — Habituellement ce sont les hexanes commerciaux qui sont utilisés. Des essais systématiques, entrepris en laboratoire avec une série d'hydrocarbures, ont montré que les *isohexanes* les moins ramifiés sont les meilleurs solvants de l'huile de coton; ils sont suivis du pentane normal, dont le bas point d'ébullition interdit l'emploi dans l'industrie, puis de l'hexane normal. Les hydrocarbures sont fournis par la rectification de l'essence légère de pétrole. En pratique on se contente d'hexane commercial dont la température d'ébullition est comprise entre 63 à 69° C et même 66 à 69° C. A défaut de cette dernière, on peut faire appel à une essence fabriquée par les raffineries européennes et dont 85 % des hydrocarbures distillent entre 65 et 73° C. Comme cette essence est un peu plus lourde que l'essence américaine, on est obligé de chauffer un peu plus fort en fin de distillation et lors du traitement des tourteaux. Ceci ne paraît pas être un inconvénient majeur.

2°) Solvants chlorés. — A cause du degré d'inflammabilité élevé, et du danger d'explosion des dérivés du pétrole, certains fabricants ont donné la préférence aux dérivés chlorés. Parmi ceux-ci, c'est principalement le trichloroéthylène (éb. 87° C) qui est employé industriellement.

Malheureusement, le trichloroéthylène dissout encore une proportion importante de gommes, de mucilages, de phosphatides, de pigments colorés contenus dans les graines. Comme d'autre part son point d'ébullition est relativement élevé, l'huile obtenue sera plus foncée — ce à plus forte raison si l'on traite des graines non décortiquées — et il n'est pas exclu que les protéines soient dégradées partiellement. En outre, les vapeurs de trichloroéthylène présentent des dangers de corrosion des appareils, d'où nécessité de l'emploi d'acier inoxydable ou d'aluminium. Enfin, l'emploi de tourteaux dans l'alimentation du bétail a parfois été discuté.

3°) Alcools. — Des graines, dont l'humidité a été réduite à 3 % peuvent être traitées soit à l'alcool absolu sous pression atmosphérique à une température voisine du point d'ébullition, soit avec de l'alcool à 95 % sous légère pression à une température de l'ordre de 90° C, qui correspond à la complète miscibilité de l'huile et de l'alcool. En refroidissant le mélange, une décantation s'opère : la phase alcool-huile peut être recyclée, la phase huile-alcool est éliminée. Les frais de récupération du solvant sont considérablement abaissés, la qualité de l'huile est supérieure, le tourteau ne paraît pas être toxique. Pour des raisons d'ordre économique, ce procédé ne se développe pas aux États-Unis.

L'isopropanol a également retenu l'attention soit à l'état pur, soit en mélange avec de l'éthanol. De même a-t-on voulu augmenter le pouvoir solvant de l'hexane en y ajoutant des quantités variables de divers alcools en veillant à ce que le chauffage se fasse à des températures inférieures aux

points d'ébullition des azéotropes. Les résultats ne paraissent pas avoir été encourageants du point de vue industriel.

Dans les pays où les dérivés du pétrole sont moins aisément accessibles qu'aux États-Unis, et où de grosses quantités d'éthanol peuvent être obtenues en partant de sous-produits de l'industrie, l'extraction de graines oléagineuses par l'alcool est envisagée. En Inde notamment, des travaux poussés ont montré que l'extraction dans ces conditions est réalisable économiquement et que — ce qui plus est — la teneur du tourteau en gossypol tombe à 0,02-0,05 %, ce qui en autorise l'emploi direct dans l'alimentation du bétail. On estime aux Indes que l'utilisation de l'alcool, malgré la nécessité d'un préséchage des graines, entraînerait une réduction des frais d'extraction de 20 à 30 % par rapport à l'hexane.

4°) L'emploi d'autres solvants a été essayé; jusqu'ici les résultats en laboratoire n'ont pas été vérifiés industriellement.

II. *Technologie de l'extraction*

Outre la nature du solvant, divers autres facteurs conditionnent l'extraction.

1°) Le décorticage préalable des graines est dominé par des considérations d'ordre économique : y a-t-il ou non un débouché pour les tourteaux; si oui, pour quelle qualité? Si l'on procède au décorticage, il y a lieu de le pousser le plus loin possible quitte à rajuster la teneur en matières protidiques comme dans le cas des tourteaux de pression.

Techniquement, le traitement des amandes est moins aisé surtout lorsqu'on utilise des extracteurs discontinus. Aussi, quand le tourteau est considéré comme un sous-produit sans grande valeur, préfère-t-on traiter des graines non décortiquées, malgré la couleur plus foncée de l'huile. Le traitement subséquent d'écailles provenant de la pression en continu de graines décortiquées se fait sans inconvénient et le tourteau peut être réservé à l'alimentation.

2°) On peut procéder à l'extraction directe de graines décortiquées et conditionnées à 50 à 65° C. Toutefois, si l'on procède à une cuisson préalable à 97 à 115° C, la teneur en gossypol libre ne s'élève plus qu'à 0,03 % dans les tourteaux; dans le premier cas elle atteindrait 0,14 %.

La teneur en eau des graines n'est pas sans avoir une influence sur le rendement en huile. L'expérience a montré que par traitement à l'hexane normal, les meilleurs résultats sont obtenus avec une teneur de 4,3 %; si l'on utilise du trichloroéthylène, elle peut atteindre 7,4 %.

3°) Un broyage trop fin des amandes permet sans doute une extraction au maximum de l'huile. Il n'est pas sans inconvénients à cause de la formation de farinette.

Pour pallier cet inconvénient, l'amande humidifiée est réduite en lamelles ou en flocons avant d'être extraite. L'efficacité du solvant est d'autant plus grande que l'épaisseur des lamelles est plus faible. Aux États-Unis l'épaisseur courante est de l'ordre de 0,25 à 0,28 mm.

4°) La teneur en huile des tourteaux d'extraction est d'autant plus élevée que, pour un poids de matière donnée, la quantité de solvant est plus faible. En pratique on s'arrange pour que la concentration en huile des miscellas, à la sortie de l'extracteur, soit de 20 à 25 % pour autant que l'appareillage le permette.

Il n'y a pas lieu de poursuivre l'extraction lorsque le tourteau résiduel ne contient plus que de 0,5 à 1 % d'huile.

III. *Appareillage*

1°) *Préparation des graines*

Le broyage est généralement exécuté dans des broyeurs ou concasseurs à 4 cylindres : deux paires de rouleaux pourvus de stries ou cannelures appropriées. Lorsque le broyage est complété par un laminage, on utilise pour cette seconde opération des laminoirs à deux cylindres lisses de fort diamètre tournant à des vitesses différentes réglables afin d'obtenir des lamelles d'une minceur suffisante.

La cuisson peut être réalisée dans les mêmes appareils que ceux décrits précédemment.

2°) *Extraction proprement dite*

A. Extraction discontinue.

Une opération comporte le remplissage de l'appareil, l'extraction proprement dite, l'égouttage, la récupération du solvant, la vidange de l'appareil. Un cycle complet prend de 8 à 12 h, la récupération du solvant est effectuée dans des appareils séparés. Certains appareils fixes permettent de réaliser l'extraction et la distillation.

Lorsqu'un appareil discontinu et fixe est employé seul, l'extraction peut être réalisée par trempages ou lavages successifs ou par combinaison des deux, les miscellas faiblement concentrés d'une première opération pouvant servir dans une opération ultérieure. Si l'on dispose d'une batterie d'extracteurs discontinus on peut prévoir un enrichissement progressif du solvant en le mettant en contact, préalablement chauffé, avec de la matière la moins riche en graisse puis au fur et à mesure qu'il s'enrichit en huile avec des lamelles de plus en plus sèches. C'est en fait le système du contre-courant, le solvant étant la phase mobile.

On fait également appel à des appareils rotatifs dont le volume unitaire varie de 10 à 15 m^3.

La conduite d'installations d'extraction en discontinu nécessite, bien entendu, une dépense de main-d'œuvre partiellement supprimée dans les installations travaillant en discontinu.

B. Extraction en continu.

Dans le cas présent, la matière et le solvant circulent en sens contraire de manière telle que la matière s'appauvrisse graduellement et que les miscellas deviennent de plus en plus concentrés. Il s'agit donc bien dans le cas présent d'une application du contre-courant.

Les différents types d'appareils donnent de bons résultats pour autant qu'il s'agisse de tourteaux de pression, le traitement direct de la graine décortiquée est toujours assez délicat à réaliser.

Les appareils peuvent être rangés en deux types :

— immersion : la matière est noyée dans le liquide;

— percolation : le liquide passe sur une couche plus ou moins épaisse de matière.

a) *Appareils à immersion.* On distingue également deux types d'appareils :

— ceux où le déplacement de matière est réalisé par gravité dans des appareils à colonnes;

— ceux utilisant pour le déplacement, des moyens mécaniques : vis inclinées ou horizontales, roues à palettes, transporteurs quelconques.

α) Dans les appareils du premier type, le solvant est introduit à la base de la colonne et parcourt celle-ci de bas en haut s'enrichissant graduellement en huile. La matière à extraire, amenée au sommet, descend par gravité et en s'appauvrissant graduellement va s'accumuler dans le bas de la colonne. Elle peut être remontée jusqu'à un niveau situé au-dessus du niveau de la tête de la colonne. Du solvant frais est amené un peu au-dessous du sommet de l'élévateur. Par contre-courant avec la matière, il en parachève l'extraction avant de pénétrer au bas de la colonne.

Les solvants lourds ne peuvent pas être employés dans ce type d'appareils où ils empêcheraient une descente normale de la matière. D'autre part, les solvants volatils s'enrichissant graduellement en huile, augmentent de densité au point qu'eux aussi ont tendance à s'opposer à la descente surtout si l'on traite directement les graines décortiquées. De là, la nécessité de limiter les concentrations du miscella à 11 %. Amené au contact de graines fraîches dans un transporteur qu'il parcourt de haut en bas, il se concentre très rapidement. Les graines perdent une partie de leur huile avant d'être introduites au sommet de la colonne. Ce dispositif permet de réaliser une filtration des miscella sur la matière elle-même, on procède ainsi à une préextraction.

Pour faciliter la descente de la matière dans les colonnes d'extraction, celles-ci sont pourvues d'un arbre central muni de palettes tournant à 1 à 3 tours/minute. Les miscellas sont filtrés en tête de colonne avant d'y pénétrer, soit avant d'être soumis à l'évaporation.

Les appareils à colonne se recommandent pour le traitement de graines pauvres ou de tourteaux de pression. Leur débit varie entre 40 et 120 tours/24 h.

β) Les extracteurs à immersion utilisent divers dispositifs pour le déplacement : vis inclinées ou horizontales, transporteurs, roues à palettes. Dans ces conditions, l'extraction peut être effectuée aussi bien avec un solvant lourd qu'avec un solvant léger. Ils permettent donc d'obtenir des miscellas de concentration importante sans avoir à tenir compte des poids spécifiques respectifs de la matière et du solvant au cours de l'extraction.

Il existerait également des appareils à immersion complétés d'une chambre de décantation; les miscellas contiendraient moins de 1 % de farinette.

b) *Appareils à percolation,* dont on connaît plusieurs types :

α) L'appareil le plus ancien a été conçu par BOLLMANN. Il est composé d'une chaîne sans fin entraînant des paniers métalliques qui sont aspergés en contre-courant par le miscella puis par du solvant frais. Vidange des tourteaux et remplissage des paniers avec de la farine fraîche sont automatiques. Le miscella léger est remonté et amené au-dessus du panier qui vient d'être rempli. Le miscella final, ayant parcouru les paniers chargés de farine la plus riche, est recueilli au bas de l'appareil. Les extracteurs circulent dans une enveloppe métallique de 15 à 20 m de hauteur; cette enveloppe peut être rectangulaire (French Oil Mill Machinery Co.) ou allongée, horizontale avec circulation adéquate de solvant. Les extracteurs horizontaux nécessitent l'emploi de pompes afin d'assurer la circulation du solvant sur les brins inférieurs et supérieurs de l'appareil. Si l'on soumet à ce traitement les graines préextraites, il suffit de broyer les écailles au sortir des presses. En cas d'extraction directe, il importe de préparer des lamelles de 0,15 à 0,20 mm.

Dans le cas particulier du coton, le miscella final contient environ 23 % d'huile très peu chargée de farinette du fait que la farine entraînée n'est pas secouée ou mélangée avec le solvant. Habituellement la capacité des appareils est de l'ordre de 100 à 250 tours/24 h; il existe aussi des petits modèles de 25 à 75 tours/24 h.

β) L'extracteur continu De Smet, construit en Belgique, utilise la circulation simultanée en contre-courant de la matière à extraire et du solvant. Il s'agit en somme d'un tapis roulant se déplaçant à l'intérieur d'une enveloppe métallique horizontale étanche. Le tapis est formé en réalité de cadres articulés garnis de tôles perforées recouvertes de toile métallique. La matière à extraire est amenée à l'extrémité du tapis et déversée sur une hauteur ne dépassant pas un mètre, la largeur étant déterminée par deux tôles fixes latérales. Le tapis est entraîné d'un mouvement lent et régulier. Une série de rampes, placées à la partie supérieure de l'appareil permettent l'arrosage — à débit réglable — de la matière avec des miscellas de concentrations décroissantes; le dernier lavage étant effectué avec du solvant pur. Le miscella, enrichi par passage au travers de la masse à extraire, est recueilli à la partie inférieure du tapis roulant. Ce liquide est repris à l'aide d'une pompe et ramené à la rampe d'arrosage située au-dessus. La circulation du liquide est réalisée par débordement d'une trémie dans l'autre, *dans le sens opposé au déplacement du tapis*. De cette manière, chacune des trémies contient un miscella plus concentré que le précédent : matière à extraire et miscella avancent donc en sens opposés.

Un autre avantage du système réside dans le fait que, par le passage sur la matière à extraire, le miscella est filtré, de sorte que le miscella final ne contient que peu de farinette.

La capacité de l'appareil De Smet peut varier de 15 à 250 tours/24 h.

γ) Aux États-Unis, la Blaw-Knox Company a construit l'extracteur Rotocel principalement en vue du traitement de la graine de soja.

Le Rotocel se compose essentiellement d'une enveloppe étanche en tôle, de forme cylindrique, ayant approximativement 7,20 m de diamètre pour 3,60 m de hauteur. A l'intérieur tourne un arbre vertical de 6,80 m de diamètre et 1,50 à 1,80 m de hauteur. Ce rotor accomplit un tour en 40 minutes et est divisé en 18 cellules par des parois radiales. Chacune des cellules est munie d'un fond perforé dont un côté est suspendu au bas de l'une des parois, l'autre étant supporté, à chaque extrémité, par un galet roulant sur un chemin circulaire. La vidange automatique du tourteau est assurée.

La farine est mélangée à une petite quantité de miscella concentré avant d'être amenée en continu par une tubulure verticale à la partie supérieure de l'appareil. Elle s'écoule successivement dans les différentes cellules du rotor en raison du déplacement de ce dernier. La hauteur de la matière à déshuiler ne dépasse pas 1,20 m. Au cours de la rotation, la matière contenue dans chaque cellule est soumise à un arrosage par du miscella concentré puis à 5 lavages successifs de miscellas de concentration décroissante. Le dernier lavage est effectué avec du solvant frais à une température voisine du point d'ébullition. Chaque miscella est recueilli dans le fond de l'appareil qui est de forme conique et divisé en 7 compartiments. La circulation est effectuée à l'aide de pompes et de rampes d'arrosage fixes. Six compartiments sont surmontés d'une rampe, le septième se trouvant sous la tubulure d'alimentation. Le contre-courant

est réalisé parce que le miscella recueilli sous un compartiment sert à arroser la farine du compartiment suivant. La vitesse du rotor est calculée de façon que le chargement de chaque cellule puisse s'égoutter.

Cet appareil permet de traiter les écailles à 8 % d'huile provenant de 4 super Duo-Expellers pressant ensemble 280 t/24 h de graines décortiquées. Le miscella final possède une concentration de 23 % environ.

δ) Le procédé filtration-extraction est utilisé industriellement aux États-Unis depuis 1954, pour le traitement de son de soja, de tournesol, de lin, de coton. Il peut être utilisé sans grands frais d'investissement dans des huileries de moyenne importance comme dans celles qui travaillent par pression hydraulique.

Les graines de coton sont laminées, cuites durant 40 à 60 minutes, à une température maximum de 115° C, puis refroidies par évaporation d'une partie de l'humidité dans un transporteur relié à un aspirateur. L'injection de vapeur vive au chauffoir est effectuée de façon telle que l'humidité de la matière soit portée entre 12 et 20 %. Dans ces conditions, la cuisson favorise l'extraction de l'huile mais aussi la combinaison du gossypol libre avec les protéines et l'agglomération des petites particules lors du broyage. Le refroidissement donnera à la matière granuleuse une texture qui permet à l'extraction de se faire dans les meilleures conditions.

Cette dernière s'effectue en deux temps :

1°) dans un mélangeur cylindrique horizontal comportant intérieurement un dispositif assurant une agitation modérée et un avancement de la matière dans un miscella partiel dont la concentration est de l'ordre de 10 %;

2°) la pâte est déversée en continu sur la surface horizontale d'un filtre rotatif, constitué par une toile métallique en acier spécial fixée sur un plateau, se déplaçant régulièrement, d'un mouvement circulaire, à l'intérieur d'une enveloppe étanche dont la partie inférieure est divisée normalement en 5 secteurs.

Le filtre utilisé dans l'installation actuellement en fonctionnement aux U. S. A. a une surface filtrante totale de 5,85 m². On y traite environ 3.200 kg/h de lamelles de coton après cuisson et refroidissement partiel.

La matière à épuiser est soumise, au cours de la rotation, à plusieurs lavages à l'aide de rampes situées au-dessus des différents secteurs de l'appareil. Les miscellas correspondants sont recueillis séparément dans un réservoir divisé. Avant distillation, le miscella final provenant du mélange boueux est ramené, par filtration complémentaire, au-dessus de la couche de graines. On effectue en général trois lavages, dont deux à l'aide de miscellas faibles et le troisième avec du solvant pur.

L'emploi du Rotocel n'est pas sans inconvénients. En effet, l'épaisseur de la couche à filtrer n'est que de l'ordre de 5 cm; la vitesse de rotation est de un tour en 1 à 3 minutes; la surface du plateau n'est pas compartimentée; l'évacuation de la matière épuisée se fait à l'aide d'une vis raclante disposée suivant le rayon de l'appareil.

Le drainage de la matière entre chaque lavage et à la fin de l'opération est facilité par un léger vide. Après déchargement du tourteau épuisé et avant arrivée sur le filtre du mélange boueux sortant de l'extracteur, les particules solides éventuellement retenues par la toile filtrante, sont « soufflées » de bas en haut par de l'air saturé de solvant.

Le miscella envoyé à la distillation contient d'ordinaire 30 % d'huile; la farine déshuilée retient environ 30 % de solvant.

La farine résiduelle ne contient plus que 0,05 % environ de gossypol. Ce dernier résultat semble plaider pour une extension de l'emploi du procédé Filtrex.

3°) Appareillage annexe — Élimination du solvant

Celle-ci s'opère *toujours* en continu sur des miscellas parfaitement clarifiés, à la température la plus basse. Lorsque les miscellas contiennent une proportion d'huile inférieure à 10-15 %, on se sert d'évaporateurs à double ou à triple effet; si elle dépasse cette concentration, on emploiera le simple effet. La finition est presque toujours effectuée sous vide partiel, dans des colonnes munies intérieurement de plateaux ou garnies de matières de remplissage. L'huile circule dans ces colonnes au bas desquelles on injecte de la vapeur qui entraînera les dernières traces de solvant. Les vapeurs de solvant et du séchoir de farines sont condensées et retournent immédiatement à l'extracteur. Nous n'insisterons pas sur des détails d'appareillage, tout en attirant l'attention sur le fait qu'il importe d'éviter une surchauffe de l'huile qui entraînerait un brunissement.

Les installations modernes procèdent également à la récupération des vapeurs incondensables par passages sur huile de vaseline, sur charbon actif, ou par le froid.

L'extraction de l'huile de coton par solvant est d'introduction récente dans l'industrie. L'auteur admet qu'elle est appelée, à tout le moins, à compléter l'extraction par pression chaque fois que les conditions d'exploitation le permettront.

L'approvisionnement économique en solvant étant l'une de ces conditions, si pas la principale, Bagot estime que l'alcool éthylique peut être appelé à un certain avenir, principalement dans les pays qui ne possèdent pas de pétrole et qui sont tous en mesure de produire abondamment de l'alcool.

Il n'existerait pas encore sur le marché un extracteur universel pouvant traiter indifféremment des graines de richesse en huile et de densité différentes. Il se remarque pourtant que la préférence des utilisateurs américains va aux extracteurs horizontaux.

Dr E. L. Adriaens

LE RILSAN, FIBRE SYNTHÉTIQUE A BASE D'HUILE DE RICIN

On apprend que le Brésil va construire une usine pour la conversion d'huile de ricin en fibre synthétique. Cette nouvelle installation sera financée par la Bank of London & South America; elle utilisera des brevets appartenant à une firme italienne.

On sait que le Brésil est le principal producteur de graines de ricin : 180.000 t ont été récoltées en 1954, faisant une vive concurrence à l'Inde, exportatrice d'huile.

Selon R. Desalme (*Rev. Fr. des Corps Gras*, avril 1956) le schéma de fabrication du rilsan est le suivant.

Les esters ricinoléiques sont méthanolysés, par cracking; le ricinoléate de méthyle donne de l'aldéhyde heptylique (oenanthol) et de l'undécylénate de méthyle. L'acide obtenu en partant de ce dernier ester est traité par l'ammoniac pour donner l'acide amino-undécanoïque, monomère qui est polymérisé.

On admet que 3 kg d'huile de ricin donnent environ 1 kg de polyamide.

L'aldéhyde heptylique restant peut être transformé en alcools, acides ou amides qui trouveront emploi dans la fabrication de plastifiants, de détergents, de mouillants.

Le rilsan sert à faire des pièces moulées, des flacons, des capsules, des tuyaux mais aussi des fils. Il fond à 186° C mais est également utilisable jusqu'à —60° C. Insensible à l'eau, il absorbe peu d'eau et est un bon isolant électrique. Il résiste parfaitement aux bases, aux solvants non chlorés, aux huiles, aux graisses et produits du pétrole. Il montre une bonne résistance aux acides organiques et minéraux, ainsi qu'aux produits oxydants chlorés.

Les différentes sortes actuellement fabriquées sont :

Rilsan BMO, translucide pour moulage, donnant des pièces assez rigides;
Rilsan BM_2, blanc ivoire, aux mêmes caractéristiques;
Rilsan BMO 920, translucide donnant des pièces souples ayant une haute qualité mécanique, mais de moins bonnes caractéristiques d'isolement;
Rilsan BM_2 P_{20}, blanc ivoire aux mêmes caractéristiques;
Rilsan G8, graphité, convenant mieux aux pièces mécaniques.

Ces différents rilsans peuvent également être teintés.

Le rilsan peut être utilisé sous forme de poudre fine pour la fabrication de revêtements. Cette poudre peut être projetée à travers la flamme d'un pistolet-chalumeau pour donner des revêtements de qualité sur des surfaces diverses : bois, métaux, papiers, cartons qui les protègent contre la détérioration interne. Pour que le revêtement soit bien adhérent, la surface doit être préalablement dégraissée, éventuellement sablée et portée pendant un temps assez court à une température convenable. Immédiatement après, on projette de la poudre.

Moyennant certaines précautions, le rilsan peut être employé pour l'isolement de fils et câbles électriques.

Les tubes en rilsan sont translucides, légèrement opalescents, 7 fois plus légers que l'acier, 11 fois plus que le plomb. Ils sont insensibles aux corrosions chimiques et électriques. Semi-rigides, ils permettent le transport d'eau potable, d'eau salée, de produits pétroliers, de gaz sous faible et moyenne pression. Les acides concentrés sont à prohiber, de même que les solvants chlorés, les phénols et les cétones.

La fabrication de flacons est possible. Elle doit s'opérer en deux phases, moulage de deux moitiés qui doivent être collées ensemble par la suite. Comme l'épaisseur des parois est de 5 mm environ, le poids des flacons est relativement élevé et le prix prohibitif. Malgré les difficultés d'application, on s'est efforcé d'employer la méthode par soufflage.

Dr E. L. Adriaens

* L'ÉTHIOPIE, PAYS DU MEILLEUR « *COFFEA ARABICA* »

Nous relevons ce titre dans le n° 5 du *F.A.O. Memo* de 1955 (vol. IV, p. 2). Il est indiscutable que l'Éthiopie est le pays d'origine du meilleur café connu sous le nom de *Coffea Arabica*. Il y a été cultivé depuis des temps immémoriaux à l'entour des maisons. Des étrangers ont établi des plantations systématiques dans certains districts : Harar, Arussi et Sidamo. Ces plantations n'ont cependant jamais été conduites de façon moderne

Le café est la ressource la plus importante pour l'économie du pays — 55 à 66 % du total des exportations. — L'exportation est actuellement de 40.000 t par an, soit environ le triple du tonnage de 1945. Il est permis de supposer que l'Éthiopie est appelée à devenir le plus grand producteur de café africain, pour autant qu'un effort sérieux soit fourni.

Des analyses faites en 1955 par un expert F.A.O. ont montré que le café abyssin traité par des procédés adéquats fournit une liqueur fort comparable aux meilleurs cafés africains.

Les variétés les plus connues sont : « Enneara » produite dans le district de Limmu, « Blue Mountain » de Kaffa-Gimma, « Moka » de Sidamo et « Bourbon » de Harar. Il est nécessaire de soumettre ces variétés à une sévère sélection pour obtenir un produit de haute valeur commerciale.

Depuis 1954, l'expert F.A.O. en Abyssinie est M. J. B. H. Lejeune, ingénieur belge spécialisé dans la culture du café. Durant quinze mois, il a visité les diverses régions d'Éthiopie et a fourni de nombreux conseils au Gouvernement Impérial et aux planteurs.

La plupart des plantations doivent être régénérées et taillées méthodiquement.

Parmi les parasites relevés dans les plantations citons : *Colletotrichum coffeanum*, *Cercospora coffeicola*, *Hemilaea vastatrix*, *Giberella*, *Apate* spp., *Thliptoceras octoguttalis*, *Ceratitis capitata*, *Brachytrypes membranaceus* *Lecanium africanum*, *Agrotis* sp.

La F.A.O. s'intéresse à la régénération de toutes les plantations de café existant en Éthiopie. Elle désire introduire dans ce pays le procédé de fermentation humide afin de concéder au café éthiopien les qualités exigées par le marché international.

Depuis trois ans des assistants Éthiopiens sont formés pour collaborer à ce vaste programme « café ». Le but de ce travail est d'améliorer le standard de vie de millions de paysans en Éthiopie.

R. Tondeur

RAPPORT ANNUEL 1954/1955 DE LA W.A.C.R.I.

Le rapport annuel de la W.A.C.R.I. (West African Cocoa Research Institute, Tafo, Gold Coast) est toujours attendu avec impatience et curiosité par les planteurs de cacao.

Le rapport de 1954-1955 qui vient de paraître contient comme d'habitude de multiples renseignements très fouillés et fort intéressants.

La première et la seconde partie du rapport sont consacrées aux questions administratives, et la troisième partie, à la production de Tafo, des stations annexes, et de l'incidence du « Swollen Shoot » sur la production.

La quatrième partie traite des recherches. M. T. W. Tinsley relève l'infection du baobab *(Adansonia digitata)* par le virus, ou plutôt par différentes races de virus, en zone des savanes. Si le virus trouvé sur le baobab doit être considéré comme associé à cette plante, l'on serait fixé sur son origine et ses relations avec le Swollen Shoot qui contamine les cacaoyers. Il serait possible que l'infection de la Gold Coast soit venue des régions du Nord.

Six variétés différentes de virus ont été relevées sur le *Cola chlamydantha*.

La table ci-après donne les espèces qui sont susceptibles de propager le virus et celles qui ne le sont pas.

Susceptibles	Non susceptibles
TILIACEAE	
Corchorus aestuans L.	*Christiana africana* Dc.
C. olitorius L.	*Desplatsia dewevrei* (De Wild et Th. Dur.) Burret
C. tridens L.	*Glyphaea brevis* (Spreng.) Monachino
C. trilocularis L.	*Grewia carpinifolia* Juss.
	Triumfetta rhomboidea Jacq.
STERCULIACEAE	
Cola chlamydantha K. Schum	*Byttneria catalpifolia* Jacq.
C. gigantea var. *glabrescens* Brenan et Keay	*Cola caricaefolia* (G. Don) K. Schum
C. lateritea var. *maclaudi* Brenan et Keay	*C. millenii* K. Schum
Erythropsis barteri (Mast.) Ridley	*C. nitida* (Vent.) Schott et Endl.
Herrania balaensis Preuss.	*C. verticillata* (Thonn.) Stapf ex A. Chev.
H. spp. « A » and « B » *(indét.)*	*Kleinhovia hospita* L.
Pterygota macrocarpa K. Schum	*Mansonia altissima* (A. Chev.) A. Chev.
Sterculia rhinopetala K. Schum	*Melochia melissifolia* Benth.
S. setigera Del.	*M. pyramidata* L.
S. tragacantha Lindl.	*Nesogordonia papaverifera* (A. Chev.) R. Capuron
Theobroma angustifolia Dc.	
T. bicolor Humb. et Bonpl.	*Scaphopetalum amoenum* A. Chev.
T. grandiflora K. Schum	*Tarrietia utilis* Sprague
T. macrocarpa Mart.	*Triplochiton scleroxylon* K. Schum
T. obovata Bern.	*Waltheria lanceolata* R. Br.
T. speciosa Spreng	*W. americana* L.
BOMBACACEAE	
Adansonia digitata L.	*Bombax sessile* (Benth.) Bakh. (= *Pachira oleagina* Decne)
Bombax buonopozense P. Beauv.	*Ochroma pyramidale (Cav.)* Urb.
B. malabaricum Dc.	
Ceiba pentandra Gaertn.	

L'auteur étudie la manière dont l'infection se produit et les différentes races de virus.

A. L. Wharton et S. N. Adams ont étudié les effets de l'alimentation en éléments majeurs, azote, phosphore et potassium sur des plants infectés et non infectés cultivés en solutions nutritives.

E. M. Holden et G. Usher ont continué leurs recherches en vue de détecter par des moyens chimiques la présence des virus en partant de feuilles macérées dans de l'eau.

W. T. Dale étudie la résistance et la tolérance au virus. Un certain type du Haut-Amazone (Iquitos) semble difficile à infecter.

P. B. Cornwell s'est préoccupé des mouvements de la population en « mealybug » sur des arbres fortement peuplés.

Le « mealybug » peut être transporté par le vent, d'où l'explication de l'infection des arbres le long des routes. Ce fait est cependant contesté.

Les fluctuations saisonnières, ainsi que les relations entre les fourmis et les « mealybug » ont généralement fait l'objet de recherches.

A. L. Wharton a traité contre le *phytophthora* des parcelles avec le Perenox et la Bouillie bordelaise.

Il a également étudié l'influence des récoltes faites hebdomadairement ou mensuellement.

Les résultats des expériences font l'objet de nombreuses statistiques.

D. J. Taylor et F. Raw étudient la régénération des parcelles endommagées par les capsides.

La taille et le traitement chimique, quoique donnant satisfaction, révèlent cependant des résultats extrêmement variables.

Le contrôle chimique soulève la question de la durée de l'action de l'insecticide dans les conditions climatiques tropicales et il est essentiel de connaître combien de temps l'insecticide garde sa toxicité.

Les applications de D.D.T. à 1,25 et 2,50 pour cent se sont montrées inoffensives pour les arbres. Les applications à 5 % ont provoqué des brûlures du bout des branches.

Les études de la variation des populations en capsides ont été continuées.

Il a été remarqué que le *Distantiella theobroma* était généralement plus abondant que le *Sahlbergella* tant sur les jeunes arbres que sur les arbres adultes. Le maximum a été atteint en septembre, après quoi, le nombre de *Sahlbergella singularis* a diminué considérablement. Les populations de *Distantiella theobroma* cependant, après avoir diminué pendant deux mois, ont augmenté de nouveau en décembre puis ont diminué.

Les examens des dates montrent que les fluctuations des populations sont en corrélation avec la saturation de l'air et la température. Les méthodes de lutte employées au Congo belge ont été expérimentées; leur coût se monte à £ 0-7-10 par 1.000 arbres.

R. J. Benstead et R. Wickens étudient l'influence de l'âge du jeune plant au moment de sa mise en place sur les mortalités, l'influence de l'espacement sur la production d'arbres âgés de 6 à 7 ans, les relations entre les différents types de sol et le développement des cabosses ainsi que leur rendement, les méthodes de supputation des récoltes et la répercussion de l'enlèvement des gourmands sur les plants provenant du bouturage.

S. N. Adams publie une étude sur la fertilité du sol et ses besoins en engrais.

A. D. McKelvie constate qu'il n'y a aucune différence entre des plants plantés en sols stérilisés et des plants plantés en sols non stérilisés.

J. F. Archibald relate les résultats obtenus par des méthodes simplifiées de bouturage, ainsi que l'amélioration de ces méthodes.

R. KNIGHT étudie l'effet des insecticides sur la production des fruits et le rendement, et H. R. MAPOTHER, les insecticides systémiques (Hanane). Il a expérimenté 12 poisons différents en vue de la destruction des grands arbres d'ombrage. Ceux-ci ont mis de 1 à 3 ans pour mourir.

H. H. ROGERS et R. KNIGHT s'occupent de la reproduction et de la sélection.

Le « T.60 » âgé de 10 ans a donné 1.350 livres de cacao sec par acre.

A. D. MCKELVIE distingue deux périodes de « Wilt ». La première se situe peu de jours après la fécondation et va jusqu'à 10 semaines; la seconde va de 10 à 14 semaines. Après cette période, la cabosse ayant de 13 à 14 cm, le « Wilt » n'existe plus.

La question d'ombrage est traitée par J. F. ARCHIBALD et S. N. ADAMS. Le cacaoyer croît habituellement sous ombrage. Le rôle de celui-ci est complexe et les facteurs suivants sont importants :

1° la réduction de l'insolation;
2° la protection du sol par les couronnes et la chute des feuilles;
3° l'alimentation du sol par la couverture des feuilles et l'absorption des matières nutritives par la concurrence des racines des arbres d'ombrage;
4° le maintien de l'humidité du sol par les couronnes et sa réduction par la compétition des racines;
5° le maintien de l'humidité de l'atmosphère par son action sur les vents et l'abaissement de la température sous les couverts.

Une étude minutieuse de l'importance de ces facteurs est essentielle pour la conduite scientifique des recherches.

L'auteur étudie l'effet des couvertures en sélection avec l'ombrage et l'application d'engrais.

Il expérimente enfin l'action des rayons solaires en corrélation avec l'application d'engrais.

A la Sous-Station d'Ibadan, R. M. LISTER et J. M. THRESH se livrent à des études sur les virus.

Après s'être occupés des plantes hôtes, ils se préoccupent de la classification des virus et des rapports entre la taille des arbres buissonnants et la propagation de la maladie.

R. G. DONALD étudie les parasites.

V. DE BELLEFROID

* LE CACAO A LA TRINIDAD

Analyse du rapport de mission de L. BURLE, publié dans la revue : *L'Agronomie tropicale*, Nogent-s/Marne (France), vol. X, n° 6, pp. 687-751 (1955).

Généralités sur l'Économie agricole de l'Ile de la Trinidad :

a) Le climat : l'auteur décrit les conditions climatiques qui sont celles d'un territoire tropical, tempérées par le caractère insulaire du pays. Elles conviennent donc parfaitement à la culture du cacaoyer, la seule gêne pouvant être apportée par les vents.

b) Le sol : les sols sont très divers, assez souvent riches en calcaire et étroitement imbriqués les uns dans les autres.

c) La topographie : on trouve deux chaînes de montagnes principales, tout le reste étant formé de deux plaines de vastes étendues.

d) La population : 500.000 habitants, un tiers étant d'origine hindoue et un autre tiers d'origine noire.

e) Voies de communication : nombreuses et en bon état.

f) Économie de l'île : pétrole, canne à sucre, agrumes, bananes et cacao.

La culture du Cacaoyer

Les Espagnols importèrent vers 1678 des plants de leurs colonies du Vénézuela et commencèrent à établir des plantations.

En 1727, celles-ci furent détruites par une maladie appelée « blast ». La culture se rétablit vers 1783.

La production de 43 t en 1797, atteignit 28.000 t en 1920. Elle fut en 1953 de 9.100 t.

Nature des cacaoyères

Il existe deux types de cacaoyères. Les unes négligées appartenant à des petits propriétaires Hindous ou noirs, les autres appartenant à des propriétaires employant de la main-d'œuvre locale. L'entretien sanitaire et la préparation des produits y sont plus poussés. Les arbres proviennent de boutures issues des sélections de l'Imperial College.

Culture du cacaoyer

Ombrage provisoire : bananiers, manioc, pois d'Angole.

Ombrage permanent : *Erythrina poeppigiana* actuellement remplacée par l'*Erythrina glauca.*

Les seuls parasites dangereux sont le *Steirastoma breve* et le *Selenothrips rubrocinctus.*

Durée de fermentation : 6 à 8 jours.

Séchage au soleil.

La saveur caractéristique du cacao trinidadien, qu'il est difficile d'ailleurs de définir exactement, est sans doute due au fait que les cacaoyers sont des hybrides de Criollo et de Forastero, les premiers apportant un élément de finesse, que ne possèdent pas les seconds.

Description de plantations de cacaoyers

Plantation « San Juan » : cette plantation couvre 280 ha. L'« I.C.S. 89 » provenant des cent sélections conservées par POUND a donné 5 kg par arbre.

Le champ « Airbase » de 0,8 ha planté en 1940 a permis de comparer directement la production de boutures et de plants issus de semences. Les boutures proviennent des clones I.C.S. 1-45 et 95, les graines ont été prises dans des cabosses provenant de fécondation naturelle dans le champ « Eldorado ». A 4 ans, les boutures produisaient 362 kg/ha contre 100 kg aux arbres provenant de semences; à 7 ans les rendements étaient respectivement de 1.460 kg et de 595 kg par hectare.

L'emploi d'engrais minéraux se fait d'une façon régulière, ainsi que le paillage.

Le prix de la journée de travail est de 416 francs.

Le prix de revient d'une plantation entre la mise en place des plants et la fin de la troisième année est à peu près de 350.000 francs par hectare.

Une fois en production, l'hectare de cacaoyère revient à 25.000 francs par an pour une production de 900 kg de cacao marchand.

Plantation « El Salvador » : cette entreprise est en voie de régénération. Les pieds qui sont en mauvais état et dont le rendement est trop faible doivent être abattus et remplacés par des sujets clonaux.

Dans une plantation d'arbres issus de semences, seuls quelques bons producteurs donnent la plus grande partie de la récolte; les autres arbres ne rapportent presque rien. Il est donc possible de supprimer dans une telle cacaoyère environ 40 % des arbres qui la composent sans avoir une chute de rendement supérieure à 5 %.

Le *Dracaena* paraît particulièrement indiqué comme brise-vent.

Plantation « Non Pareil » : la lutte contre le *Marasmius* et le *Phytophthora* a été menée dans cette plantation.

L'oxyde cuivreux (Perenox) et l'oxychlorure de cuivre (Blitox) à la dose de 225 à 500 l de solution par hectare ont été, de juin à décembre, employés une fois par mois.

Les pourcentages de cabosses malades ont été les suivants :

Témoins	50 %
Perenox	28 %
Blitox	21 %

Organismes chargés de l'amélioration des cultures

L'auteur s'étend ensuite sur l'œuvre poursuivie par les trois organismes chargés de promouvoir l'amélioration de la culture du cacaoyer : le service de l'agriculture, le Cocoa Board, le Cocoa Research Scheme. L'abondance des moyens financiers et en personnel mis à la disposition de ces organismes est soulignée. Le Cocoa Board produit et distribue les boutures, et accorde des subventions, soit pour planter des cacaoyers, soit au contraire pour leur substituer d'autres plantes si cette substitution paraît désirable.

Les stations de bouturage, dont le fonctionnement est le principal souci de ces organismes, sont décrites avec soin, ainsi que les différents modes d'obtention des boutures racinées à partir des clones sélectionnés.

Le Cocoa Research Scheme est chargé des recherches, dont l'étude constituait l'essentiel de la mission de l'auteur. Son organisation est indiquée. Son centre se trouve au célèbre Collège Impérial d'Agriculture de la Trinidad. La sélection du cacaoyer est décrite, choix des plants hauts producteurs, indemnes des maladies (balai de sorcière et *Phytophthora)* et donnant du cacao de qualité; les cacaoyers cultivés dans l'île sont des Trinitario. Cet organisme de recherches est arrivé à la deuxième phase de la sélection: l'obtention d'hybrides à partir des clones initiaux.

Après avoir étudié les travaux de la division de génétique et de sélection, l'auteur passe en revue ceux de la division de phytopathologie. Il indique les moyens de lutte contre le *Marasmius perniciosus* (balai de sorcière), le *Phytophthora palmivora*, les maladies à virus; le moyen le meilleur paraît être la sélection de variétés résistantes. La division d'entomologie a moins d'importance, les insectes présentant peu de dangers. La division de biochimie a mis au point des procédés de préparation de petits échantillons de cacao pour permettre de classer entre eux les arbres têtes de clones d'après la qualité du chocolat obtenu. La division de physiologie, celle qui a résolu le problème du bouturage, met au point actuellement un procédé de bouturage en atmosphère saturée permettant un pourcentage de réussites élevé. Elle étudie également les questions d'apport des engrais chimiques. La division de chimie et pédologie étudie les différents sols à cacaoyer pour déterminer ceux où cet arbuste doit être

maintenu et déterminer les meilleures méthodes de culture : ombrage, écartement, fumure, paillage, travail du sol, etc.

Dans les conclusions, l'auteur cherche à dégager les résultats susceptibles d'une application pratique en Afrique occidentale : introduction de meilleurs clones, comparaison avec les clones locaux appartenant au groupe Forastero amazonien, méthodes de régénération des plantations très âgées de la Côte d'Ivoire et ne contenant que des arbres tout venants.

Suivent un certain nombre d'annexes : plan d'établissement d'une cacaoyère clonale, organisation de l'Imperial College of Tropical agriculture, organisation du travail dans une plantation moderne, prix de revient de la plantation d'une pépinière en cacaoyers clonaux, prix de revient de la construction d'une station de multiplication pour vingt mille plants, etc.

V. de Bellefroid

* COMPTE RENDU DU PROGRAMME D'EXTENSION DE LA CULTURE DE L'HÉVÉA, EXÉCUTÉ PAR LA COOPÉRATIVE DU CAOUTCHOUC D'HÉVÉA EN AMÉRIQUE LATINE

Ce compte rendu de R. D. Rands et Loren G. Polhamus faisant l'objet de la *Circulaire n° 976*, U. S. Department of agriculture, Washington, 79 p. (1955), met en évidence les principaux résultats obtenus de 1940 à 1954 dans l'exécution du programme de coopération dans le domaine de la recherche sur l'hévéa; ce programme fut élaboré par le Département de l'Agriculture des États-Unis d'Amérique et les gouvernements de l'Amérique latine ci-après : Bolivie, Brésil, Colombie, Costa Rica, République Dominicaine, Guatemala, Haïti, Mexique et Pérou, dans le but de constituer une vaste industrie productrice de caoutchouc spécifiquement américaine.

Dès le début de l'exécution de ce programme, on se rendit compte qu'une dizaine d'années seraient au moins nécessaires pour permettre l'adaptation des expériences acquises en Extrême-Orient aux conditions existant dans les pays de l'hémisphère Ouest, pour mettre éventuellement au point de nouvelles méthodes devant y assurer la réussite de la culture de l'hévéa et, enfin, pour amener les agriculteurs de ces pays à s'intéresser à cette culture.

Les dépenses annuelles engagées respectivement par les États-Unis et les pays coopérateurs varièrent dans les proportions de 1 pour 2 à 1 pour 4. Pour leur part, les États-Unis d'Amérique y affectèrent jusqu'en 1951, un crédit annuel d'environ $ 300.000; cette somme fut doublée par après. A partir du 1er juillet 1954, l'organisation du contrôle des champs d'expérience, le personnel et toute la direction de l'entreprise furent transférés du Département de l'Agriculture à l'Administration des Affaires Étrangères.

Le but poursuivi par les E. U. A. était de réduire ou d'éliminer les réserves stratégiques de caoutchouc acquises à prix élevé en Extrême-Orient, en créant à l'intérieur de leur propre zone de défense une réserve capable de pouvoir constituer les stocks nécessaires.

Les pays de l'Amérique latine précités envisagèrent de produire tout d'abord le caoutchouc requis pour leurs propres besoins et, ensuite,

de faire cultiver l'hévéa en vue de l'exportation, dans les régions basses par des colons et des immigrants appelés des régions élevées surpeuplées. C'est pour ce motif que, dans ces pays, l'accent fut surtout mis sur l'opportunité de créer des petites fermes familiales comportant une superficie cultivée de 5 à 10 acres.

Toutefois, pour introduire cette nouvelle culture, il fallut créer des plantations démonstratives aux frais du gouvernement ou des compagnies privées. Ces plantations, nécessairement étendues, remplirent en même temps le rôle de distributeurs de matériel de plantations et de centres pour le traitement du latex récolté par les petites fermes établies dans les environs.

Au cours de la première décade, il fallut s'attacher à la solution de certains problèmes essentiels. Le premier fut l'organisation de la lutte contre le mildiou sud-américain des feuilles *(Dothidella ulei)* qui avait, depuis le début, sérieusement entravé l'extension de la culture de l'hévéa dans l'hémisphère Ouest.

En effet, les 132 clones à haut rendement introduits du Sud-Est asiatique par la C^ie^ Ford avant la deuxième guerre mondiale, s'étaient tous montrés extrêmement sensibles à cette maladie, à tel point que plusieurs milliers d'hectares de cultures furent dévastés et durent être remplacés.

C'est pour ce motif que la participation du Ministère de l'Agriculture des É. U. A. consista avant tout à créer et à entretenir des stations expérimentales à Costa Rica, au Guatemala et à Haïti, afin d'y entreprendre toutes les recherches fondamentales qui s'imposaient, et notamment, de s'occuper de la propagation des hévéas et des essais relatifs à leur résistance aux maladies.

Ce même ministère assuma également les frais d'engagement des spécialistes et des conseillers techniques dont la mission était de coopérer avec les chercheurs locaux dans les pays en question. Dès le début, on s'attacha à combattre le mildiou dans les pépinières et dans les jeunes plantations d'un an, par l'application de fongicides et en suivant des techniques modernes de pulvérisation. Pour les arbres plus âgés, ce mode de lutte s'avérait peu pratique et anti-économique. Dans les entreprises commerciales, on recourut en l'occurrence au greffage en tête avec des clones résistants à la maladie.

En effet, dans les premières plantations créées en 1928, par la Ford Motor Cy, à Fordlandia et Belterra, au Brésil, et dans celles créées en 1935 à Panama et à Costa Rica par la Goodyear Rubber Plantations C^o^, on fut assez heureux de découvrir un certain nombre d'arbres provenant de graines prélevées dans des populations originales d'hévéas qui présentaient une résistance marquée au mildiou. Ces arbres furent donc sélectionnés et propagés par voie clonale. Au cours des années 1943 et 1945, avec l'appui et la collaboration du Département de l'Agriculture des E. U. A., on put faire usage de ces clones pour greffer en tête et sauver la majorité des plantations entreprises à titre d'essai par diverses compagnies, notamment celles de Belterra au Brésil et Speedway à Costa Rica.

On en arriva ainsi à produire des arbres constitués de trois tronçons : le porte-greffe provenant d'un semis de graines, le tronc provenant d'un clone à haut rendement, et la partie supérieure (couronne) provenant d'une variété résistante au mildiou. De pareils arbres se rencontrent à présent couramment dans les plantations de tous les pays où les conditions climatiques sont de nature à favoriser l'apparition du mildiou.

La greffe en écusson pratiquée au bas de la tige et le greffage de la tête consécutif ont lieu en pépinière. En effet, on réalise une économie de temps en insérant la greffe de tête sur la tige encore verte du clone intermédiaire devant constituer le panneau de saignée. L'arbre reste en pépinière jusqu'à ce que le greffon du sommet ait formé deux verticilles de feuilles. Avant la plantation, on rabat le verticille supérieur ainsi que quelques feuilles du verticille suivant.

La station régionale de Costa Rica produit sur grande échelle des hévéas ainsi constitués, pour les mettre à la disposition des petits producteurs.

Au cours des années 1937 à 1946, la Ford Motor Cy entreprit, dans ses plantations brésiliennes, un vaste travail de propagation de l'hévéa et à partir de 1942, elle mit son matériel et son expérience à la disposition des divers organismes coopérateurs officiels, notamment l'Institut Agronomique du Nord à Bélem, et le Département de l'Agriculture des États-Unis. Lorsque, en janvier 1946, les plantations de Fordlandia et de Belterra furent rendues au gouvernement brésilien, les organismes précités continuèrent à collaborer à l'application du programme d'amélioration et d'extension des cultures d'hévéas.

A titre d'exemple, les plantations d'hévéas dont le contrôle fut assumé par la Banque de Crédit de l'Amazone comptaient, en 1952 et 1953, 55 pépinières, 123 plantations avec 623.894 hévéas plantés pour une superficie totale de 1.104 ha.

Réalisation dans le domaine de la sélection

Jusqu'en 1954, les tests de saignée avaient permis de retenir plus de 2.000 seedlings provenant des fécondations artificielles qui avaient été opérées au nombre de plusieurs millions entre les années 1937 et 1943. Parmi ces 2.000 seedlings, 20 seulement se révélèrent suffisamment prometteurs pour être inclus dans les essais comparatifs de greffe en tête des clones haut producteurs originaires d'Extrême-Orient.

Dans l'intervalle, l'exploration des hévéas spontanés de la forêt et l'étude taxonomique des 12 espèces identifiées avaient permis de mieux saisir la valeur et les qualités de résistance de celles-ci aux maladies; il fut ainsi possible d'introduire dans les stations d'essais de différents pays, un bon nombre d'élites découvertes en forêt. Au Brésil, des résultats extrêmement encourageants furent obtenus par des croisements de clones à haut rendement originaires d'Extrême-Orient, mais sensibles aux maladies avec des sélections d'*Hevea benthamiana* résistantes à la maladie des feuilles. Cette dernière espèce, tout en étant une médiocre productrice, fournit néanmoins un caoutchouc de bonne qualité.

La majorité des hybrides ainsi obtenus s'étaient montrés très résistants au mildiou, mais leur rendement restait moyen. Le recroisement des meilleurs parmi ces hybrides avec des clones d'Extrême-Orient fournit ensuite une descendance dont 50 % des sujets possédaient le facteur de résistance au mildiou. On escompte que cette résistance pourra se maintenir lors des secondes générations et suivantes, afin de permettre la récolte de semences de qualité pour les petits producteurs.

*
* *

Le compte rendu fait également état des contributions individuelles apportées par chaque pays coopérateur à l'exécution du programme d'introduction et de sélection de l'hévéa. La contribution du Brésil se révéla particulièrement importante, bien qu'elle ne fût pas toujours appréciée à sa juste valeur. En effet, c'est grâce à l'intervention du gouvernement brésilien qu'il fut possible de procurer à tous les pays coopérateurs des spécimens sélectionnés. Ce matériel fut utilisé avec d'autres sélections locales dans les stations régionales du Guatemala et de Haïti, ainsi qu'au Jardin d'Introduction des Plants, à Coconut Grove, Fla.

On constata alors qu'un certain nombre d'hybrides de l'*Hevea benthamiana* se montrait plus résistant que d'autres à la maladie des feuilles occasionnées par *Phytophthora palmivora*, maladie qui causa après 1950 d'énormes ravages dans les plantations d'arbres greffés en tête avec des sélections d'*Hevea brasiliensis* résistantes au mildiou. Ces hybrides combinaient la résistance aux maladies avec diverses autres qualités. Ce sont donc ces hybrides qui sont actuellement préférés dans la plupart des régions pour le greffage en tête.

Autres activités

Au cours des recherches effectuées en coopération avec la Station départementale de Maguarjez, à Porto Rico, il fut constaté que, dans la nature, la pollinisation de l'hévéa se faisait surtout à l'intervention de certaines espèces de petits diptères du genre Simulide.

On entreprit plusieurs expériences à longue échéance visant par exemple à déterminer la productivité et les qualités d'adaptation de nouveaux clones, les espacements appropriés à observer, la possibilité d'effectuer temporairement des cultures intercalaires de plantes vivrières, l'action des plantes de couverture sur la protection et la fertilité des sols et enfin, la possibilité de créer des plantations mixtes permanentes, utilisant l'hévéa en remplacement d'arbres d'ombrage classiques, dans les cultures de caféiers et de cacaoyers. Les résultats des essais entrepris à Costa Rica avec ces plantations mixtes s'étant révélés très favorables, l'intérêt pour ce genre de culture se répandit rapidement dans la plupart des pays coopérateurs qui ont à présent déjà établi de vastes plantations mixtes d'hévéas et de caféiers.

Le compte rendu se clôture sur une appréciation très optimiste. La superficie totale d'environ 20.000 ha actuellement atteinte ne constitue que le début d'exécution du programme; elle permettra à chaque pays de constituer son approvisionnement propre en matériaux stratégiques. Si le programme de multiplication visant à obtenir un matériel de propagation simplifié peut se continuer, en même temps que les autres recherches, ceci, avec l'aide des É. U. A. et des gouvernements intéressés, il ne fait aucun doute qu'en plus des grandes exploitations existantes, les petits cultivateurs prendront un intérêt croissant à la culture de l'hévéa et qu'il en résultera presque certainement une extension de cette culture dans les pays de l'Amérique latine.

* BOUTURAGE ET STIMULATION DE LA PRODUCTION DE LATEX

De la revue *Archives of Rubber Cultivation*, Bogor (vol. 32, n° 2, octobre 1955), nous extrayons encore deux articles de L. K. Wiersum, dont le résumé figure ci-dessous.

1. Bouturage de l'hévéa (Rooting of hevea cuttings)

On distingue les boutures « juvéniles » c'est-à-dire celles qui sont prélevées sur de jeunes semenceaux et les boutures « mûres » provenant de plants adultes.

Il a été constaté que le pouvoir d'enracinement des boutures juvéniles diminue avec l'âge des semenceaux. Ce sont cependant celles prélevées à la base des plants qui conservent ce pouvoir le plus longtemps.

L'emploi d'hormones de croissance n'a exercé aucune influence marquée sur la reprise des boutures.

Comme les rejets d'un semenceau recépé bas fournissent des boutures de bonne qualité, il suffit de procéder à un recépage régulier, à quelques mois d'intervalle, pour obtenir un grand nombre de boutures d'un même pied.

Les rejets de jeunes boutures enracinées peuvent être utilisés à leur tour. Même des boutures de seconde génération conservent un pouvoir d'enracinement restreint.

Ces constatations ont permis d'obtenir jusqu'à 40 boutures enracinées au départ d'un seul semenceau.

Les boutures provenant de sujets adultes, ainsi que celles fournies par les jeunes rejets de plants greffés, n'ont pas donné de reprise.

Des expériences sont en cours visant à provoquer le rajeunissement du matériel adulte en pratiquant le greffage sur les racines de jeunes semenceaux.

2. Stimulation de la production de latex (Physiological investigations into the process of yield stimulation of latex)

Des expériences ont été effectuées pour éclaircir le problème des processus physiologiques qui jouent un rôle dans la stimulation de la production de latex chez l'hévéa. Celle-ci, ainsi que le D.R.C., ont été étudiés pour des arbres dont la surface de drainage avait été réduite artificiellement par annelage ou recépage.

Ce traitement a provoqué une diminution de la production. Cependant, si la surface de drainage n'est pas trop réduite, une application d'hormones peut amener une augmentation de la production, ce qui démontre que la régénération du latex se trouve stimulée de ce fait.

Sur des arbres recépés, le traitement aux hormones détermine une production accrue de latex dilué : les hormones exerceraient donc également une influence sur l'économie en eau des vaisseaux laticifères.

La saignée intensive des sujets provoque l'écoulement d'un latex plus abondant mais à D.R.C. bas. Le traitement aux hormones augmente la production tout en maintenant le D.R.C. L'explication réside également dans ce cas dans une meilleure régénération du latex.

La teneur en amidon du bois et de l'écorce ne se trouve guère affectée si la surface réduite de drainage reste en liaison avec la partie supérieure du sujet.

Enfin, quoique le développement de l'arbre soit quelque peu freiné, aucun indice n'a été relevé décelant un épuisement du sujet par le traitement aux hormones.

J. Van Hamme

IMPURETÉS ET CLASSIFICATION DES CAOUTCHOUCS

Le n° 2 du volume 32 (octobre 1955) de la revue *Archives of Rubber Cultivation* (Bogor) publie une série d'articles de MM. K. F. Heinisch, A. G. J. Arentzen, W. J. van Essen et F. Verbaas traitant des impuretés et du « remilling » des caoutchoucs. Nous les résumons ci-après.

1) Il fut procédé à la détermination des impuretés nuisibles d'une série d'échantillons de 1 kg de caoutchouc, prélevés aux quatre coins et au milieu de 42 balles de sheets RSS 3 et de 50 balles de blankets C prêts à l'expédition.

Si les balles de sheets se sont montrées homogènes, il n'en est pas de même des blankets dont les échantillons de coin contenaient nettement plus d'impuretés que ceux prélevés au centre des balles.

Cette différence s'explique du fait que les balles de sheets sont débarrassées, avant l'échantillonnage, des feuilles extérieures qui servent d'emballage tandis que les balles de blankets sont utilisées dans leur entièreté. Les impuretés, ramassées au cours du transport, influencent de ce fait les résultats de l'analyse pour les échantillons de coin.

Le prélèvement d'échantillons au milieu des balles s'avère difficile à réaliser en pratique. Aussi pourrait-on effectuer les déterminations sur des échantillons de coin, à condition de débarrasser au préalable les balles de blankets des impuretés qui y adhèrent.

En vue de restreindre les frais d'échantillonnage il est préconisé d'effectuer les déterminations en double sur un nombre restreint d'échantillons.

2) Le pourcentage d'impuretés a également été examiné pour des échantillons de coin provenant de 4 lots de blankets C et D, issus de deux ateliers de « remilling ». Les ballots avaient été constitués suivant la « throug method » qui consiste à empiler une bonne centaine de blankets, étendus sur toute leur longueur (5 m) et de découper ensuite la pile de manière à obtenir 9 balles de 55 cm de long.

Le haut pourcentage d'impuretés des balles de blankets D n'a pas permis de les classifier.

En ce qui concerne la qualité C, on constate que les ballots montrent une homogénéité plus grande au point de vue de la distribution des impuretés que si l'emballage s'effectue suivant la méthode ordinaire. Les blankets C provenant d'un des deux ateliers de « remilling » ont d'ailleurs pu être classifiés.

3) Les échantillons provenant des quatre lots de balles de blankets C et D, dont question ci-dessus, ont également été examinés quant à la possibilité de leur classification technique suivant les propriétés intrinsèques.

Trois des quatre lots ont pu être classés selon le schéma établi pour la classification technique des caoutchoucs naturels par le Rubber Research Board.

Ces constatations permettent de tirer les conclusions provisoires suivantes :

a) les balles de blankets obtenues par la méthode ordinaire (environ 10 blankets par balle) s'avèrent insuffisamment homogènes pour pouvoir être classifiées;

b) la throug-method rend au contraire la classification possible dans de nombreux cas.

4) Les blankets obtenus après « remilling » des « slabs » contiennent encore 0,2 à 0,6 %, parfois même 3 %, d'impuretés nuisibles.

On a tenté d'abaisser ce pourcentage en trempant les slabs, avant le remilling, pendant 1 à 2 jours, dans des solutions détergentes diverses.

L'effet de lavage a généralement été bon. La qualité du produit ne fut cependant pas toujours améliorée, certains détergents provoquant même un fonçage du produit.

Aussi importe-t-il, pour que l'opération soit payante, de compléter l'action des détergents par l'amélioration de la couleur du produit. Ceci peut s'obtenir par le blanchiment à l'acide sulfurique des blankets humides.

J. Van Hamme

PROGRÈS DU PYRÈTHRE

Extrait traduit de la revue américaine : Agricult. and Food chemistry, *pp. 991-992, déc. 1955.*

La demande pour des insecticides à base de pyrèthre augmente d'année en année aux États-Unis. Pour 1950, la vente était de 80.000 lbs. Pour 1955, elle était de 100.000 lbs; pour 1956, on estime la vente à 120.000 lbs et pour 1960, on arrivera à 200.000 lbs. La raison en est la nouvelle réglementation concernant les résidus et les toxiques, surtout pour usage ménager. Le pyrèthre connait des applications très diverses : insecticides horticoles, ménagers, en aérosols, pour lutter contre les mouches, les moustiques, les blattes, etc. Le pyrèthre est efficace contre des insectes ayant acquis une certaine immunité contre les insecticides de synthèse : DDT, chlordane, etc. Il sera nécessaire d'augmenter la production de la matière première. Le rendement en fleurs séchées titrant de 1,2 à 1,6 % de pyréthrine est évaluée à 6,7 millions lbs pour le Kenya et à 4,5 millions lbs pour le Congo belge, pour 1956. Dans trois ans, la production combinée de ces deux pays peut être évaluée à environ 16 millions de lbs.

La surface cultivée au Kenya est d'environ 20.000 acres, et au Congo belge de 8.000 acres.

En 1954, le Japon a exporté environ un million de lbs de fleurs, surtout vers l'Argentine et autres pays de l'Amérique du Sud, mais cette année (1955) l'exportation est très réduite et on a même constaté une importation de fleurs de pyrèthre au Japon.

On remarque les efforts pour cultiver le pyrèthre en Amérique du Sud, ceci sous l'impulsion des firmes américaines, qui n'aiment pas dépendre d'un seul et unique fournisseur. La culture se fait surtout au Brésil et à l'Équateur, pays qui espère exporter déjà en 1956, environ 600.000 lbs.

Le pyrèthre est importé en ballots pressés, mais on a aussi essayé d'exporter des extraits concentrés; ainsi, le Kenya a déjà envoyé cette année 25.000 lbs d'un extrait concentré à 25 % de pyréthrine. Au Congo belge, on espère ouvrir cette année une usine d'extraction. Au Kenya, il a été créé un nouveau laboratoire ultra-moderne pour l'étude de la culture, la sélection et l'analyse des plantes de pyrèthre.

Le prix actuel aux États-Unis, est de 45 cents (fr belge 22,50) par lb, pour des fleurs séchées. Voici les principales firmes faisant de l'importation aux U.S.A. :

— Fairfield Chem. Division of Food Machinery
— McLaughlin Gormley King
— Prentiss Drug and Chemical C°
— Olin Mathieson
— S. B. Pennick C°

C'est la Gulf Oil qui produit le plus d'insecticides finis à base de pyrèthre.

Le pyrèthre est devenu à ce jour un insecticide très puissant, à cause des synergistes, qui rendent le produit moins cher, vu qu'il faut moins de pyrèthre dans les produits finis. Ces synergistes sont : le pipéronyl butoxide que la Fairfield a introduit en 1946, puis, le sulfoxide de Pennick et le MGK264 de McLaughlin.

On travaille beaucoup les dérivés synthétiques du pyrèthre, par ex. allethrine, cycléthrine et furethrine, mais ces produits ne sont pas sensibles à l'action des synergistes.

Quelqu'un a prédit que la consommation du pyrèthre doublera d'ici cinq ans; et, si la demande est aussi forte, le Kenya et le Congo belge devront doubler leur production.

Em. TILEMANS

STRUCTURE CHIMIQUE DES SYNERGISTES DES INSECTICIDES A BASE DE PYRÈTHRE

A l'occasion de recherches destinées à trouver de meilleurs pesticides, un chimiste du Département de l'Agriculture des États-Unis a découvert la structure chimique de la sésamoline, produit dérivé de l'huile de sésame et qui est le synergiste le plus puissant actuellement connu pour les insecticides à base de pyrèthre. L'utilisation de ce composé donne aux insecticides du pyrèthre un pouvoir mortel grandement accru contre les mouches et autres insectes, tout en laissant inchangé la très faible toxicité de ces produits à l'égard des êtres humains et des animaux à sang chaud.

Prise isolément, la sésamoline ne fait aucun tort aux insectes mais, lorsqu'on y ajoute du pyrèthre, ce dernier insecticide gagne grandement en puissance. La découverte faite par ce savant permettra vraisemblablement de mettre au point un procédé rentable pour extraire la sésamoline de l'huile de sésame et d'élaborer un composant de synthèse à utiliser dans les insecticides, qui serait de nature à exercer la même action renforçante que la sésamoline naturelle. On a récemment mis au point de nouvelles variétés de sésame dont les graines ne s'éparpillent pas et se prêtent de ce fait à la récolte mécanique; la culture de ces variétés s'étend rapidement. Aux États-Unis, la culture du sésame couvrit en 1955 une surface de l'ordre de 12 à 15.000 acres.

Les meilleurs synergistes commerciaux actuellement utilisés avec les pyréthrines ont été mis au point, après la découverte faite par le Département de l'Agriculture des États-Unis que le synergisme du pyrèthre était associé à des composés dont la structure chimique comprenait un groupe moléculaire de méthylène-dioxyphényle. Aux États-Unis, on incorpore actuellement ces synergistes commerciaux dans quelque 50 mil-

lions de livres d'insecticides contenant des pyréthrines ou des matières connexes. La sésamoline, qui n'est pas disponible dans le commerce, possède une structure moléculaire comprenant un groupe méthylènedioxyphénoxy, légèrement différent de celui existant dans les synergistes commerciaux utilisés avec le pyrèthre.

Le chercheur a signalé la synthèse de 66 nouveaux composés chimiques comportant cette structure moléculaire particulière et parmi ces produits, plusieurs se sont révélés d'excellents synergistes. Certains se sont même révélés supérieurs aux meilleurs synergistes actuellement disponibles dans le commerce, mais aucun n'a pu atteindre l'efficacité de la sésamoline naturelle. Les meilleurs synergistes commerciaux, mélangés au pyrèthre dans une proportion de 5 à 1 rendent l'insecticide environ 12 fois plus puissant. Les chimistes et les entomologistes ont toutefois pu constater qu'en mélangeant la sésamoline au pyrèthre en quantités égales, le pouvoir mortel de l'insecticide devenait 38 fois plus élevé.

Extrait de l'*Industrie Chimique Belge*, Bruxelles, tome XXI, n° 1, p. 45 (1956).

UN ENVOI DE BANANES POYO SOUS GAINE EN POLYÉTHYLÈNE

Cet article, paru dans la revue *Fruits*, Paris, vol. 10, n° 11, p. 515 (1955), rend compte des résultats très intéressants d'un envoi expérimental de bananes sous emballage en polyéthylène.

Les fruits expédiés de la côte d'Afrique ont été débarqués à Nantes.

L'enveloppe en polyéthylène, percée de trous de 1 cm tous les 20 cm, était serrée aux deux extrémités du régime au moyen de ficelle. L'arrimage en cale consistait en 3 rangs couchés posés sur 2 rangs verticaux appuyés sur le gros bout. L'encombrement à la tonne était de 3,300 m³.

Le débarquement a été effectué sans mesures spéciales. Les régimes étaient séparés du sol par une couche de paille dans le hangar où ils étaient entreposés.

A l'arrivée, les experts n'ont observé, ni mains cassées, ni meurtrissures, ni grattages. L'expérience fut complétée par expédition du lot de bananes par wagon à Bordeaux, où il fut placé en mûrisserie en même temps que d'autres lots de bananes provenant de la même région et ayant été transportés sous emballage matelassé.

La comparaison des deux procédés d'emballage a été très favorable à la gaine en polyéthylène. Non seulement, les régimes ne présentaient pas plus de dégâts (mains cassées, meurtrissures) mais, chose curieuse, on y rencontrait beaucoup moins de grattages.

Les grossistes en fruits ont été fortement intéressés par ce mode d'emballage. Les seules réserves à opposer ont trait à la nécessité d'une opération de mise en caissette pour les livraisons aux détaillants. Les installations actuelles de la plupart des grossistes ne permettent pas cette opération.

Le point de vue du producteur est tout à fait favorable, car ce mode d'emballage lui permet de diminuer le prix de l'emballage et du fret. En effet, le poids de l'emballage ordinaire porte sur 18 % du poids net, alors que la gaine de polyéthylène n'intervient pratiquement pas. De plus, le coût du fret en fonction du volume occupé est considérablement réduit, l'encombrement passant de 5,500 m³ à 3,300 m³ à la tonne sous polyéthylène.

R. TONDEUR

L'AMÉLIORATION DES HERBAGES DANS LE MONDE

La brochure de la série : *Étude agricole de la F.A.O.*, Rome, nº 16, 169 p. (1956), est consacrée à une étude de l'amélioration des herbages dans le monde.

Les herbages fournissent la plus grande partie des aliments destinés au bétail et recouvrent environ 20 pour cent de la surface des terres.

Ils se classent en cinq catégories principales :

1) les herbages naturels, composés d'espèces indigènes;
2) les pâturages permanents, constitués de graineuses et légumineuses;
3) les pâturages de courte durée ou leys;
4) les pâturages temporaires ou annuels;
5) les pâturages complémentaires.

Le rôle des herbages en agriculture est très important. Tout d'abord ceux-ci peuvent assurer l'essentiel de la nourriture des animaux. Le tableau suivant indique la proportion de vaches laitières, de bovins destinés à la boucherie, de moutons et de chèvres nourris au pâturage et au fourrage aux États-Unis.

	Pâturage (%)	Fourrage (%)	Total (%)
Vaches laitières	38	26	64
Bovins destinés à la boucherie	60	13	73
Moutons et chèvres	80	12	92

Le fourrage provenant de pâturage peut cependant présenter des déficiences en divers éléments : substances minérales, phosphore surtout, éléments énergétiques, protéines.

Les herbages contribuent aussi à l'amélioration du sol. Celui-ci devient plus fertile de trois manières différentes : 1) apport de matières organiques par les racines fines des graminées; 2) apport d'azote par les légumineuses, ce qui stimule la croissance des graminées; 3) augmentation de la teneur du sol en azote par l'action des animaux qui pâturent.

De plus, la plupart des graminées peuvent contribuer notablement à accroître la capacité du sol d'absorber et de retenir l'eau. Là où les cultures sont possibles, les herbages peuvent intervenir efficacement dans l'assolement.

Les vastes étendues que l'homme utilise comme pâturages « ouverts » peuvent se détériorer très facilement sous l'influence de divers facteurs.

L'exploitation non dirigée de ces terrains pose dans certains pays un problème d'une gravité particulière qui reste encore entier actuellement.

La croissance et le rendement des plantes fourragères dépendent pour une large part du mode d'exploitation du pâturage : clôtures, fauchage, etc. Ils varient également en fonction des précipitations, de la température et de la longueur du jour.

Pour établir des plans en vue d'améliorer les terrains de parcours, les spécialistes des États-Unis jugent préférable depuis quelques années, de classer les terrains d'après la productivité virtuelle maximum qu'ils peuvent atteindre lorsqu'ils sont soumis à un aménagement rationnel. On évalue maintenant les pâturages en fonction de ce qu'ils devraient

produire, en admettant que soient réunies les conditions les plus favorables à la croissance des plantes et à la protection du sol, que les conditions climatiques soient normales et que la pâture soit dirigée de manière satisfaisante. Cette innovation constitue un grand progrès sur les méthodes antérieures qui consistaient à déterminer simplement la capacité de charge effective des terrains d'après le volume de fourrage produit.

L'exploitation du bétail sur le pâturage exige l'adoption de diverses mesures. Il faut tout d'abord veiller à assurer un chargement rationnel des pâturages. Les principes à suivre en cette matière sont différents de régimes à régimes. L'adaptation du bétail à des conditions et à des milieux variables diffère beaucoup suivant l'espèce et la race. C'est par rapport à la végétation du pâturage qu'il faut déterminer l'espèce de bétail qui l'utilisera. Chaque fois qu'elle est économiquement possible, la pose de clôtures présente un très grand intérêt pour l'amélioration des herbages et la répartition du bétail. Le ravitaillement en eau potable doit être assuré à une distance accessible. L'ombre présente une très grande importance pour la production satisfaisante du bétail et sa présence devrait être prévue sur tous les pâturages où, pendant les heures chaudes de la journée, la température atteint ou dépasse la température interne des animaux. Enfin l'exploitation des pâturages par rotation peut présenter un certain intérêt.

Dans certains cas, on peut même appliquer le système d'exploitation différée et par rotation, comme c'est actuellement le cas dans l'ouest des États-Unis.

Il est évident qu'il y a des relations entre les espèces botaniques et la productivité du pâturage. On trouvera dans cette étude les résultats de quelques expériences pratiquées avec diverses espèces dans certains pays.

Un chapitre est réservé aux semences et aux engrais.

On y décrit quelques moyens de satisfaire les besoins des exploitants agricoles en souches améliorées de légumineuses et de graminées et d'accroître la fertilité des herbages par les divers engrais.

Cette étude traite également de la lutte contre la végétation indésirable et contre les ennemis des pâturages et les insectes nuisibles.

L'opportunité et l'utilité du brûlage des herbages y sont aussi examinées.

La fin de ce travail est consacrée à l'étude de programmes nationaux d'amélioration des herbages dans quelques pays : Australie, États-Unis d'Amérique, Nouvelle-Zélande et Suisse.

On y relève encore quelques considérations sur les arbres et arbustes fourragers, sur l'alimentation de complément grâce au foin et à l'ensilage et la nécessité de la recherche qui est indispensable à l'accroissement de la production des herbages et qui permettra d'assurer partout aux hommes une alimentation de plus haute valeur nutritive et d'améliorer le niveau de vie des exploitants agricoles dans le monde entier.

Chaque chapitre de cette intéressante synthèse est complété d'une abondante bibliographie.

Dr G. Van Snick

* QUE PEUT-ON ATTENDRE DES PRÉCIPITATIONS ARTIFICIELLES ?

L. Poncelet étudiant, dans le fascicule 28 de *Contributions de l'Institut Royal Météorologique de Belgique*, le degré de régularité des ressources en eau météorique examine « ce qu'on peut attendre des préci-

pitations artificielles pour régulariser les ressources en eau météorique. Nul n'ignore plus que, dans certaines conditions, on est arrivé effectivement à déclencher des précipitations artificielles.

» Cette possiblité résulte de ce que, entre le stade de la condensation de la vapeur d'eau sous forme de nuage, composé de minuscules gouttelettes stables, et le stade des précipitations, constituées de gouttes ou de flocons, il existe un stade intermédiaire qui est celui de la coagulation, c'est-à-dire de l'accroissement de certaines gouttes (ou flocons) au détriment de leur entourage jusqu'à ce qu'elles aient atteint un poids suffisant pour tomber.

» On est arrivé, par diverses méthodes, à provoquer cette coagulation, soit en introduisant des noyaux de glace carbonique par le dessus du nuage, soit en y faisant entrer, à partir du sol, des cristaux d'iodure d'argent ou de sel marin, à l'aide de colonnes d'air ascendant entretenues par des foyers. Mais l'expérience a montré que seuls certains types de nuages se prêtaient effectivement à ces opérations, en principe ceux dont le sommet au moins se trouve à une température inférieure à —10° C (nuages cumuliformes).

» D'autre part, des vérifications statistiques sévères ont révélé que même pour des opérations continues poursuivies plusieurs mois, au cours des années 1951 et 1952, chaque fois que les circonstances étaient favorables, l'excédent ne dépassait pas l'ordre de grandeur de 10 % des pluies obtenues sans artifice. C'est dire que ces pluies ne constituent guère qu'un appoint temporaire.

» Il apparaît indiscutablement qu'un excédent de 10 ou même de 25 % des pluies tombant en période de sécheresse naturelle est rigoureusement sans influence sur le débit : en effet de pareilles pluies seraient entièrement absorbées par le manteau végétal et « réévaporées » sans qu'une parcelle quelconque vienne enrichir le débit ou même réduire l'assèchement profond du sol. Si on évalue l'évaporation théorique qui se serait produite avec un sol humidifié périodiquement de façon normale, on arrive pour les mois de juillet à novembre à un total de 250 mm, or le calcul donne une évaporation réelle pour cette période, en 1921, de 152 mm.

» Il aurait donc fallu 98 mm d'eau supplémentaire avant que la percolation vers les couches profondes ne recommence et que le débit n'augmente. Or, pendant cette période il n'est tombé au total que 142 mm de pluie : il aurait donc fallu augmenter de près de 70 % les précipitations observées, soit sept fois plus que ce qu'on a pu obtenir jusqu'ici. Et cela n'aurait pas augmenté d'un millimètre le débit, ni avancé d'une semaine le moment où le débit se serait à nouveau régularisé.

» La seule utilité de l'opération, qui est d'ailleurs l'intérêt principal des pluies artificielles, aurait été de réduire le dessèchement excessif de la couche superficielle et de retarder ou peut-être même d'empêcher la fanaison des végétaux ou au moins de certains d'entre eux, notamment des prairies. Mais il faut remarquer qu'en période de sécheresse prolongée, le ciel reste parfois sans nuages durant de longues journées sinon des semaines et que, même s'il apparaît de fugitifs cumulus, ceux-ci ne remplissent pas les conditions pour donner des pluies artificielles : l'économie thermique et hygrométrique de l'atmosphère, dans ce cas là, ne permet pas de miracles, surtout pour certains types de cultures à racines peu profondes ou pour des sols peu profonds.

» Pour les sols profonds et les plantes à développement radiculaire vertical, on peut même se demander s'il serait opportun de modifier ainsi leur biologie, par des mouillages toujours sporadiques, affectant la couche superficielle du sol, ce qui favoriserait le développement d'un chevelu peu profond au détriment du chevelu profond et condamnerait les plantes à la mort dès que l'alimentation superficielle viendrait à cesser alors que les ressources profondes lui seraient devenues inaccessibles par les modifications mêmes apportées à son adaptation progressive à la climature.

» Évidemment, en pays de haute montagne, sur sol rocheux, lorsque la barrière montagneuse donne naissance à des nuages de relief presque permanents on peut obtenir, dans les cas favorables, des résultats positifs intéressants. Mais pour un bassin comme celui de la Meuse, il n'est pas téméraire, pensons-nous, de dire que les pluies artificielles sont et resteront, jusqu'à preuve du contraire, incapables de modifier sérieusement le bilan de l'eau lors des années sèches. »

* L'APPAREILLAGE NÉCESSAIRE POUR LE TRAITEMENT DES ARBRES FRUITIERS

L'auteur, J. Lhoste, dans *Fruits et Primeurs*, Paris, 25e année, nº 269, pp. 243-263 (1955), passe en revue tous les types d'appareils en donnant leurs caractéristiques principales.

1. *Pulvérisateurs à dos :* capacité maximum : 15 l de liquide ; il y a deux types : appareils à pompe, maximum 4 kg de pression, et appareils à pression préalable allant jusqu'à 7 kg de pression.

2. *Pulvérisateurs sur brouette :* capacité de 25 à 75 l :

a) appareils à balancier : se composent d'un châssis métallique et d'un réservoir ouvert dans lequel plonge une pompe, pression jusqu'à 7 kg/cm², équipé d'une seule lance. Quand le réservoir est fermé, la pression peut monter jusqu'à 12 à 15 kg/cm²;

b) appareils à moteur : moteur d'une force de 2 HP, deux roues sur pneumatiques sont fixées au châssis; la pompe à cylindre peut donner une pression de 15 kg/cm²; le réservoir peut aller jusqu'à 200 l.

3. *Pulvérisateurs à grand travail :* réservoir de 200 à 1.200 l. Moteur de 3 à 5 HP, pression jusqu'à 40 kg/cm². Travail à 2 ou 4 lances :

a) pulvérisateurs tractés à moteur : montés sur 2 ou 4 roues, fixés sur plateforme, tirés par un ou deux chevaux (ou tracteur);

b) pulvérisateur avec prise de force au tracteur : pompe mise en marche par prise de force sur le tracteur; réservoir monté sur châssis : économie de l'achat d'un moteur;

c) pulvérisateur automoteur : moteur de 5 à 7 HP qui peut en même temps déplacer l'appareil et faire la pulvérisation, vitesse de 2 à 10 km/h.

4. *Pulvérisateurs à hélice :* utilisent un moteur avec pompe, pouvant donner jusqu'à 70 kg/cm² de pression, et un moteur mettant en mouvement une hélice (ventilateur) qui projette le brouillard en deux larges éventails à droite et à gauche; traitement automatique : deux rangées à la fois. Permet de nébuliser et de pulvériser.

5. *Atomiseur :* (pulvérisateur pneumatique ou nébulisateur, terme mieux choisi) : cet appareil épandeur de liquide, sur lequel ne sera excercé qu'une faible pression, utilise un liquide plus concentré; mais il faudra moins de liquide, donc on évite tout ruissellement, en faisant une économie

de produit. On utilise des produits spéciaux, de préférence à technique Pintagran : cette technique utilise la détente d'air surpressé pour former le brouillard et le véhiculer; pression inférieure à 1 kg/cm², normalement seulement de 250 g à 500 g/cm². Le liquide ne traverse aucune pompe. L'air débité à raison de 10 à 12 m³ à l'heure, pour une puissance de 0,5 HP, sera de 400 m³ pour une puissance de 15 HP. Le réglage du débit d'air, par rapport à celui du liquide, règle le diamètre des gouttes qui varie de 10 à 150 microns;

b) technique par air propulsé au moyen d'un ventilateur. Ici, il y a plusieurs variantes : le liquide est amené sous faible pression aux jets et le courant d'air est produit par ventilateur entraîné par un moteur de 3 à 5 HP : cet appareil peut servir de poudreuse, et faire du poudrage humide et de la nébulisation;

c) technique spéciale par *air propulsé :* le courant d'air est produit par effet aérodynamique (effet « Coanda ») : les 7/8 de l'air propulsé sont pris à l'air ambiant grâce au 1/8 de l'air mis en mouvement par le ventilateur. Appareils très légers et maniables.

Description des quelques types d'appareils utilisés en Afrique du Nord.

Appareils Besler, provenant des USA (Californie), sont des appareils à turbine. Leur principe est de répandre les gouttelettes produites par la pression dans les jets et de les transporter sur les végétaux sans provoquer une turbulence nuisible à la régularité de la répartition. Mise au point faite en France par les Pompes Guimard.

Appareil Blanc (Alger), avec pompes à haute pression, réglables de 0 à 30 kg/cm²; monté pour le désherbage et pour les arbres fruitiers, pulvérisation ou poudrage.

Pulvérisateurs Hardie - USA; appareils à pression jusqu'à 70 kg/cm². Nouveau type : Air Blow, qui débite un brouillard fin couvrant en une fois 500 m².

Pulvérisateur atomiseur Pasteur : à entraînement des gouttelettes par un courant d'air : ce principe supprime les pompes; appareil pouvant travailler pour le poudrage ou la pulvérisation.

Appareils Perras : toute une série à partir de l'appareil à dos jusqu'aux appareils à moteur usuels.

Pulvérisateurs Platz (Allemagne) : toute la gamme d'appareils.

Atomiseurs B.S.E. (Allemagne), à courant d'air.

Swingfog : nébulisateur portatif à réaction; appareil très maniable.

Matériel Vermorel : toute la gamme d'appareils pour les désherbages, la vigne et les vergers.

Em. Tilemans

PRODUITS SYSTÉMIQUES CONTRE LES PARASITES DES ARBRES FRUITIERS, DES BAIES ET DES PLANTES ORNEMENTALES

L'auteur, J. Fjelddalen, dans la revue *Höfchen-Briefe*, Leverkusen, année VII, nº 1, pp. 1-28 (1955), a réalisé au cours des années 1950 à 1952 des essais en serre et en plein champ sur arbres fruitiers, fruits à baies, céréales et plantes ornementales, au moyen des produits commerciaux suivants : di(isopropylamido) fluorphosphate, schradan 3, schradan 2, systox et schradan 1.

a) *Arbres fruitiers. Lutte contre les acariens.* Des pulvérisations de schradan à 0,1 % et de systox à 0,05 % furent effectuées sur pommiers avant et après la floraison. Dans l'ensemble, les résultats furent satisfaisants avec les deux produits; l'un et l'autre se montrèrent également efficaces. Toutefois, les meilleurs résultats furent obtenus lorsque les pulvérisations étaient effectuées avant la floraison ou immédiatement après. *Lutte contre les pucerons.* Les mêmes produits furent utilisés à la même concentration en pulvérisation. La pulvérisation avant la floraison se montra la plus efficace. Contre *Yezabura devecta*, *Yezabura malifolii*, et *Hyalopterus arundinis* F. les résultats obtenus avec le systox furent supérieurs à ceux obtenus avec le schradan. Sur *Aphis pomi*, *Aphis pruni* et *Paratetranychus pilosus*, on ne peut déceler aucune différence entre les deux produits.

En arboriculture fruitière, les produits systémiques n'ont d'importance économique que dans la lutte contre les acariens et les pucerons.

b) *Fruits à baies.* Durant les années 1950-1952, 3 essais furent réalisés avec le schradan et le systox pour lutter contre les acariens du fraisier et l'érinose du framboisier. Les résultats obtenus avec les systémiques furent également satisfaisants, lorsque les pulvérisations furent effectuées entre le débourrement et la floraison.

c) *Plantes ornementales.* Comme les acariens et les pucerons constituent les ennemis les plus redoutables des plantes ornementales, les produits systémiques offrent de nombreux avantages, surtout en serre. L'arrosage se montre aussi intéressant que la pulvérisation, particulièrement en ce qui concerne les fleurs en pots. Dans l'ensemble des essais, les deux produits, schradan et systox, se montrèrent également intéressants; le premier donnant de meilleurs résultats lors de certains essais, et le second dans d'autres cas. L'action de ces produits se maintient plus longtemps en hiver qu'en été. L'espèce végétale, les conditions physiologiques de la plante et les conditions climatiques jouent également un rôle non négligeable lors du traitement par les insecticides systémiques; il semble que le schradan y soit plus sensible que le systox. L'humidité de l'air ne doit pas être trop élevée et les plantes elles-mêmes doivent être sèches. L'absorption des systémiques se réalise plus rapidement chez les plantes jeunes et à forte croissance et lorsque la température et l'intensité lumineuse sont élevées.

d) *Céréales.* En 1952, *Aphis rumicis* L. causa de graves dégâts sur avoine. Le sulfate de nicotine et les thiophosphates donnèrent des résultats insuffisants. Par contre, les essais au systox prouvèrent l'efficacité de ce produit.

Aucun trouble ne fut décelé chez les vaches qui pâturèrent sur le champ le soir et la nuit suivant le traitement et la production laitière des jours suivants resta tout à fait normale.

*
* *

Dans la même revue : *Höfchen Briefe*, n° 1, pp. 28-35, 1955, H. SWART-FUCHTBAUER étudie l'action du systox sur les micro-organismes.

L'auteur a contrôlé l'action du systox sur 60 souches de micro-organismes. La plupart d'entre eux ne peuvent se développer dans une émulsion à 1 % de systox; la dose léthale se situe entre 0,1 et 1 %.

Une émulsion à 0,1 % freine le développement de nombreuses souches; par contre, les concentrations inférieures, situées entre la dose toxique et la dose totalement inactive, favorisent plutôt la croissance.

Les doses de systox utilisées dans la pratique se situent entre 0,1 et 0,001 %; comme la dose de 0,1 % est la dose toxique minimum obtenue *in vitro*, les doses utilisées dans la pratique ne permettent pas de tuer les micro-organismes du sol, étant donné que ces concentrations ne peuvent que diminuer par adsorption et lessivage. D'autre part, dès que l'action toxique a disparu, le nombre primitif de micro-organismes se reforme rapidement. Ceci permet de conclure que le systox utilisé par arrosage à une concentration de 0,1 % et au-dessous ne peut avoir beaucoup d'influence sur les micro-organismes du sol; à la concentration de 0,05 %, son action est plutôt stimulante. Il n'y a donc pas d'inconvénient au point de vue microbiologique à utiliser le systox.

Em. TILEMANS

NOUVEL INSECTICIDE SYSTÉMIQUE APPLICABLE AUX SEMENCES

Extrait de la revue : Industrie chimique belge, *Bruxelles, t. XXI, n°* 3, *p. 261 (1956)*

L'American Cyanamid Cy de New York a mis au point un insecticide systémique qui peut être appliqué efficacement aux semences, permettant ainsi aux plantes futures de tuer les insectes qui viennent les attaquer. Cet insecticide, qui répond à une conception toute nouvelle, a été dénommé « Thimet » et est, du point de vue technique, du 0,0-diethyl S-isopropyl-mercaptomethyl dithiophosphate.

Les recherches faites aux États-Unis ont montré que lorsqu'on traite des semences de coton à l'aide de ce nouveau produit, l'insecticide persiste dans la plante et continue à tuer les insectes pendant des périodes pouvant atteindre neuf semaines après sa germination. Quoique ce traitement de la graine de coton augmente le prix des semences d'environ 3 $ par acre, il faut tenir compte du fait que ce traitement permet de remplacer les deux, trois ou quatre pulvérisations normalement appliquées aux jeunes plantes pour combattre les insectes. Des essais ont été effectués par traitement des semences et par pulvérisations directes, non seulement sur du coton mais également sur d'autres végétaux tels que les petits pois, haricots, salades, betteraves, arachides, pommes de terre, arbres fruitiers et jeunes plants de tabac; les résultats obtenus semblent très prometteurs.

L'ÉTUDE DE LA NUTRITION AU KWANGO

En une très belle présentation, le FOREAMI [1] vient de faire paraître le rapport annuel sur son activité durant l'année 1954.

Il ne nous appartient pas de le commenter dans son ensemble, ce qui dépasserait notre compétence. Nous voulons pourtant en retenir

[1] Fonds Reine Élisabeth pour l'Assistance Médicale aux Indigènes du Congo belge, 14, square de Meeus, Bruxelles.

qu'outre son activité dans le dépistage des maladies tropicales et dans l'assainissement du Kwango, le Fonds s'est occupé activement d'études sur la nutrition. Un centre médical et un laboratoire ont été édifiés à cette fin dans une des régions les plus déshéritées de son ressort.

Rappelons que dès la fin de 1952, le FOREAMI avait entrepris une campagne de distribution de lait écrémé aux enfants, aux futures mères et aux malades hospitalisés, ceci en ordre principal pour lutter contre le kwashiorkor. (Le rapport signale que pour tout le secteur, quelque 60 t de poudre ont été utilisées en 1954 aux fins de préparation de lait, dont plus de 32 t dans le seul secteur rural de Feshi). L'influence heureuse de la consommation de lait écrémé sur les bénéficiaires avait déjà été mise en évidence par le Dr Holemans (voir compte rendu in *Bulletin Agricole*, nº 6, 1954).

Installé dans une région où une maladie nutritionnelle frappe les enfants en bas âge, l'objectif principal du laboratoire de la nutrition de Feshi devait consister à « fournir une contribution à l'étude de kwashiorkor et, en même temps, à mettre au point, exécuter et surveiller des programmes d'alimentation supplémentaire. »

De l'ensemble des travaux exécutés jusqu'ici, il se dégage quelques enseignements que nous jugeons utile de passer en revue.

1º On constate, une fois de plus, que dès leur tout jeune âge, les nourrissons sont gavés de pâte crue de manioc. Pourquoi, mais parce que le volume de lait maternel est de moitié trop faible. Le manque de calories dû à l'insuffisance de l'apport en lait est suppléé par du manioc, base de la nourriture dans la région, et malgré qu'il soit un aliment essentiellement déséquilibré, ce que les autochtones peuvent ignorer.

2º Il semble que les besoins de l'Indigène du Kwango soient inférieurs à ceux du Blanc, opinion que le Dr Holemans croit pouvoir baser sur les faits suivants : quand on laisse à l'Indigène le libre choix de sa nourriture, il se nourrit adéquatement en consommant 22,1 % de ses calories nécessaires sous forme de graisse, 9,9 % sous forme de protides et 68 % sous forme de glucides. A titre comparatif, le Blanc a besoin respectivement de 31, 14 et 55 % de ces trois éléments nutritifs. Or, pour être relativement faibles, les besoins au Kwango ne paraissent pouvoir être satisfaits qu'à raison de 50 % pour les protides et les lipides; les calories étant fournies à raison de 80 % par les glucides.

3º Les besoins étant moindres, on peut dès lors se poser la question de savoir comment l'organisme du Noir réagit envers une carence en éléments nutritifs et notamment aux régimes pauvres en Ca et en P?

a) On a observé pour le Ca une absorption intestinale et une rétention doubles de celles de l'Européen, soient respectivement 55 et 40 % du Ca ingéré chez le Noir contre 30 et 20 % chez le Blanc. Vis-à-vis du P, l'organisme se comporte de manière similaire : le coefficient d'utilisation digestive est le même que dans la race blanche, mais la rétention est plus importante. Ce mécanisme d'épargne du Ca et du P, semble avoir une efficacité réelle pour l'organisme;

b) Dans les selles de l'Indigène mal nourri apparaît une quantité anormale de phospholipides;

c) Il ne paraît pas exister de symptôme de déficience en vitamine D; *il existe par contre une carence évidente en protides.*

Comment remédier à cette dernière situation?

La distribution de lait écrémé ne peut être « considérée que comme une mesure transitoire d'urgence ». Mais ces expériences ont confirmé par leurs résultats heureux ce que des enquêtes alimentaires avaient permis de supputer dans le passé *(Bulletin Agricole*, 1951) *que le véritable problème au Kwango est celui de la carence en protides.* Problème se compliquant du fait que le manque de ressources ne permettait pas, quand nous parcourions la région en 1948, et ne paraît pas davantage permettre à l'heure actuelle, à l'indigène d'améliorer son ordinaire. C'est donc à la pisciculture et à l'agriculture qu'il y a lieu de demander l'indispensable complément en protides et en lipides, au risque de se heurter à l'apathie des autochtones.

Dans ce domaine, l'attention est attirée avec infiniment de raison sur la culture des arachides, aliment des plus intéressant dont nous avons déjà entretenu à plusieurs reprises le lecteur de cette Revue, et sur la préparation à partir des graines d'une sorte de « lait ».

Mais, ayant procédé à des essais de nutrition avec l'arachide comme seule source de protides, l'auteur arrive à des conclusions pour le moins inattendues. Malgré une déficience en méthionine et en lysine, les bilans azotés furent positifs, ce qui autoriserait peut-être à conclure que les acides aminés essentiels — selon Rose — pour le Blanc, ne le seraient pas au même titre et dans les mêmes proportions pour les Noirs sous-alimentés, carencés en protéines depuis des générations.

Même si les conclusions reprises plus haut sont infirmées un jour, il n'en reste pas moins vrai qu'elles auront apporté une contribution, et non des moindres, à un problème qui préoccupe le monde entier; elles auront démontré, s'il en est encore besoin, l'intérêt primordial des recherches dans le domaine de la nutrition.

*
* *

Cette note était rédigée quand nous parvint le numéro du 12 mars 1956 de *Chemical and Engeneering News*, où est posée la question : « Can the World Afford to Enrich Foods? » pour arriver à la conclusion « ...enrichement of the diet with amino acids, but at $ 40 per person per year, it is not economically feasible ». L'auteur a calculé que, tenant compte des besoins annuels en méthionine, lysine, tryptophane et du prix de revient de chacun des acides synthétiques, il faudrait prévoir 0,42 + 7,88 + 33,66 = 41,96 dollars par personne et par an pour enrichir (on dirait mieux pour équilibrer) l'alimentation.

L'auteur de la note de *Chem. a. Eng. News* se base sur une communication de Williams à la dernière réunion de l'Association Américaine pour l'Avancement des Sciences, tenue à Atlanta.

Ce n'est pas la première fois que des suggestions de ce genre sont faites et nous rappellerons qu'en 1953, nous avions dans cette Revue, et comme conclusions à la note « L'augmentation des ressources alimentaires mondiales par les acides aminés » émis la réserve : « ...si un jour ces espoirs deviennent réalité, on peut souhaiter que les aliments *améliorés* soient accessibles au *consommateur moyen.* A plus forte raison, ne peut-on envisager d'améliorer par ces moyens l'habituel des peuplades tropicales... ».

On peut évidemment discuter, sur base du prix de revient des acides aminés, de l'opportunité et de la possibilité financière de l'introduction

de ces éléments nutritifs dans l'alimentation de populations insuffisamment développées. Toutefois, poursuit l'auteur, si le prix de vente des trois acides aminés essentiels de synthèse dont il est question plus haut pouvait tomber à moins d'un dollar, le Fonds International de Secours à l'Enfance, qui a par ailleurs subsidié les distributions de lait du FOREAMI, pourrait bien intervenir. Il paraît, en effet, être moins laborieux et moins onéreux de faire prendre ces composés que de procéder à des distributions de lait « to Asia's and Africa's millions. »

Dr E. L. Adriaens

RECHERCHES SUR LA COMPOSITION EN ACIDES AMINÉS DES PROTÉINES D'ALIMENTS VÉGÉTAUX DU CONGO BELGE ET DU RUANDA-URUNDI

Étude de E. L. Adriaens, publiée par l'Académie royale des sciences coloniales, Classe des sciences naturelles et médicales, Mémoires in 8°, nouvelle série, tome III, fasc. 3, 102 p. (1955). (Mémoire couronné au Concours annuel de 1954).

Le manioc occupe la première place dans l'alimentation des populations autochtones du Centre de l'Afrique.

Il est connu que la farine sèche est faite pour 94 % d'hydrates de carbone, à côté de 2 % de protides bruts. Un kilo de farine peut produire plus de 3.000 calories; l'organisme pourtant ne reçoit que 18 g de protides bruts. Cette quantité est incontestablement trop faible, elle ne peut néanmoins être négligée dans une contrée où il y a carence en cet élément nutritif.

Pallier la carence en protides des populations autochtones n'est pas un problème facile : les solutions préconisées sont ou bien unilatérales ou bien leur application se heurte à des difficultés d'ordre pratique, à moins qu'elles aillent à l'encontre de coutumes ancestrales et d'habitudes alimentaires qui ne pourront être déracinées qu'avec le temps.

Il est ainsi à prévoir que, pendant des années encore, le manioc restera l'élément principal de l'alimentation de millions d'êtres pour qui il signifie un palliatif à leur misère.

Le but que poursuit l'auteur consiste à déterminer la teneur en acides aminés de carottes de manioc, afin de pouvoir compenser éventuellement une carence en acides « essentiels » d'aliments coutumiers par l'apport de protéines naturelles provenant de plantes indigènes ou cultivées, ou de résidus industriels.

Pour favoriser l'hydrolyse de l'hétéroside cyanogénétique, les autochtones ont l'habitude de mettre les carottes de manioc à rouir dans une eau stagnante. Les différentes phases de l'opération entraînent certes une dénaturation des protéines et même une dégradation partielle. Il est évident que ce qu'il est convenu d'appeler le rouissage ne se fait pas toujours dans des conditions rigoureusement identiques : il est donc pratiquement impossible d'obtenir des compositions aminées semblables d'un échantillon à l'autre. Ces différences s'extériorisent par de grandes variations dans la solubilité des protéines brutes résultantes dans des solutions salines et hydroalcooliques principalement, dans la nature et les proportions relatives d'acides et de dérivés aminés.

Ainsi, l'une des caractéristiques du manioc roui est bien la présence d'ornithine, rarement, si non jamais signalée jusqu'ici dans les protéines végétales. Dans le cas présent, elle paraît provenir de la dégradation de l'arginine. On y a également trouvé de la glucosamine, probablement synthétisée pendant le séchage au soleil des carottes mouillées, imprégnées d'ammoniaque, et de l'hydroxyproline, formée par oxydation de l'acide glutamique. Le séchage en présence de peroxydes, formés par oxydation des acides gras non saturés, peut avoir pour résultat la formation de composés sulfurés organiques, au détriment de la cystine et de la méthionine, et également la dégradation d'arginine, de tyrosine, de tryptophane et peut-être bien d'acide glutamique.

Il a également été procédé à l'étude des protides de la farine de coton, dans le but d'étudier la possibilité d'employer ce résidu industriel pour l'ennoblissement de la farine de manioc. Par elle-même, la farine de coton n'est pas un aliment complet ni équilibré, qu'il importe d'enrichir avec de la lysine, de la méthionine et du tryptophane. Elle pourrait néanmoins compenser la carence du manioc en valine, en phénylalanine et en leucines.

(Résumé de l'auteur)

* IMPORTANCE CROISSANTE DES ANTIBIOTIQUES DANS L'INDUSTRIE DE L'ALIMENTATION

Le chroniqueur américain de l'*Industrie Chimique Belge* (Bruxelles) relate dans le numéro de février 1956 de la dite revue que la Food and Drug Administration des États-Unis vient d'admettre l'emploi d'antibiotiques dans l'industrie de l'alimentation. « Une qualité spéciale » de l'auréomycine-chlortétracycline, incorporée sous la forme de poudre à des denrées périssables : volaille, poisson, viande, à condition que ces denrées soient traitées dans les meilleures conditions d'hygiène, en conserverait la fraîcheur.

L'emploi de ce produit permettra ainsi de réduire considérablement les pertes estimées dans ce seul domaine à 130 millions de dollars par an. La tolérance quant aux résidus d'antibiotiques subsistant dans la volaille est de l'ordre de 7 ppm, quantité facilement détruite par cuisson ultérieure.

L'application se fait en plongeant la volaille vidée dans de l'eau glacée à environ 77 g/1.000 litres; 1/8 d'once d'antibiotique (± 3,54 g) suffit pour 600 livres (272 kg). L'action bactérienne est inhibée et la durée de conservation portée à 14 jours. Appliqué avant la mise en frigo normale, ce procédé prolonge considérablement la période de conservation.

Dans le domaine de la viande, on a constaté que la viande de bœuf ainsi traitée peut être mise à ressuer à la température ambiante pendant 24 à 48 h avant la réfrigération.

Dans l'industrie des pêcheries, l'auréomycine s'est révélée fort efficace. On a réussi à transporter à New York du poisson capturé à 5.000 km de distance. Du saumon et de l'halibut, pêchés le long de la côte du Pacifique, ont été éviscérés, emballés dans de la glace contenant 5 ppm d'auréomycine et ont mis 13 jours pour parvenir à destination. Ils ont pu être vendus à l'état frais jusqu'à une semaine après leur arrivée. Des envois-témoins de poisson simplement emballé dans la glace, contenaient 300 fois plus de bactéries par gramme et étaient absolument invendables.

Quel que soit le procédé employé, trempage préalable ou non dans un bain d'antibiotique puis emballage dans la glace traitée, la quantité d'antibiotique retenu par la chair ne dépasserait pas 5 ppm.

La faculté de conservation peut varier d'espèce à espèce.

Grâce à l'emploi d'antibiotiques, de la viande fraîche a pu être conservée à 35° C pendant 3 jours sans réfrigération. Si l'on injecte par voie intrapéritonéale des sels de terramycine à des animaux vivants, juste avant l'abattage, la viande peut être mise à ressuer à des températures supérieures à la normale. Ceci permet d'envisager la possibilité de sérieuses économies dans le domaine de l'abattage et de la distribution. Il deviendrait superflu de congeler les quartiers de viande; découpage et emballage pourraient être effectués sur les lieux mêmes de l'abattage.

D'autre part, la durée de conservation de certaines salades trempées dans une solution de terramycine ou de streptomycine a pu être doublée.

L'utilisation concomitante des antibiotiques avec la pasteurisation ou la réfrigération ou toute autre méthode pourrait diminuer sensiblement les pertes de denrées périssables.

Dr E. L. Adriaens

L'ALIMENTATION CHEZ LES INDIENS DU SUD-EST DE LA NOUVELLE-ANGLETERRE DE 1605 A 1675

Curieuse enquête en vérité que celle « à retardement » à laquelle se livre M. K. Bennett (*The Journal of Political Economy*, U. S. A., vol. LXIII, n° 5, October, pp. 369-398, 1955), en se basant uniquement sur des écrits d'explorateurs et d'historiens.

La technique méritait d'être essayée d'autant plus que l'auteur prétend donner une idée, la plus conforme possible à la réalité, de la diversité de l'alimentation chez les différentes tribus vivant dans ces régions il y a trois siècles Données qualitatives et même quantitatives, comparées à celles des habitants actuels des États-Unis d'Amérique. Nous avons le sentiment que l'auteur n'a pas mal réussi et si nous croyons devoir entrer dans quelques détails, c'est pour signaler les nombreux points de contact avec les peuplades primitives vivant dans d'autres continents.

Peuples primitifs, les habitants de la N.-A. paraissaient former un groupement ethnique assez homogène. Leur alimentation était fortement sous l'influence des saisons et variable selon la région. Les repas étaient irréguliers mais l'auteur n'admet pas un nomadisme sous la pression exclusive d'un urgent besoin de nourriture. Certes, la stabilité n'était pas le caractère dominant des populations, mais les grands voyages devaient être systématiques et saisonniers. Ils n'étaient donc pas chasseurs et récolteurs « purs » mais « mixtes » car ils élevaient du petit bétail et s'installaient aux abords de champs de maïs. Ces derniers paraissaient être limités aux régions dont l'altitude ne dépassait pas les 500 pieds et où le nombre de jours sans gel était inférieur à 120-130 (Massachusetts, Rhode Island, Connecticut). C'est la raison pour laquelle l'auteur les désigne « cultivateurs sédentaires rudimentaires», occupant une situation intermédiaire entre la culture du sol et l'alimentation exclusive aux dépens de la chasse et de la cueillette. Les Indiens du Sud-Ouest stockaient des graines oléagineuses et glucidiques; de la viande et du poisson étaient séchés au feu

ou au soleil : vinaigrer et saler était par ailleurs impossible. Chose curieuse, il semble que des œufs étaient cuits, coupés et séchés.

Il est plus difficile d'estimer la quantité conservée. L'auteur arrive à estimer une production de l'ordre de 280 à 340 livres par personne ce qui permet de déduire que, la consommation actuelle de céréales étant de 163 livres, il devait y avoir suffisamment de maïs pour subvenir aux besoins. Et si les périodes de soudure étaient parfois pénibles, il ne semble pas que des famines aient décimé les populations pendant la période en question.

Il semble que les autochtones prenaient deux repas par jour : le midi et le soir, assis sans doute à même le sol, les aliments étant déposés dans des récipients en bois. Les hommes mangeaient les premiers.

Les aliments étaient bouillis dans des pots en terre cuite, de propre fabrication, au-dessus d'un feu de bois; les viandes étaient rôties; les céréales cuites ou grillées sous la cendre selon le cas, enveloppées dans des feuilles, à moins que le foyer ne fut une pierre chaude recouverte d'une marmite retournée. Dès que la possibilité en existait, il a été fait usage de marmites métalliques. Il existait de nombreux moyens d'accommoder le maïs.

Comparant la consommation actuelle des aliments aux États-Unis, l'auteur estime que la moitié de ceux-ci faisait défaut au XVII^{e} siècle et notamment du chocolat, des stimulants tels que le café et le thé mais ils connaissaient par contre pas mal d'herbes, du lait, des boissons fermentées autres que celles à base de maïs et de raisin (ce n'est que vers la fin de la période précitée qu'ils distillèrent de l'alcool); certains condiments dont le sel; du sucre; (certains connaissaient l'érable).

Se référant toujours aux écrits consultés, l'auteur groupe les aliments en 8 classes :

1) quadrupèdes et oiseaux,
2) œufs,
3) poissons et coquillages,
4) céréales,
5) tubercules,
6) noix d'arbres et arbustes, semences de légumineuses, telles que fèves séchées,
7) végétaux divers, fruits,
8) graisses visibles extraites de graines oléagineuses.

Il essaie ensuite de découvrir comment les Indiens habitant le sud-est de la Nouvelle-Angleterre dans les premiers temps de la période coloniale, se procuraient ces divers aliments pour en arriver aux estimations suivantes, quant aux quantités d'aliments consommés :

1° une consommation journalière de 2.500 cal. ne peut pas être considérée comme irraisonnable;
2° le lait d'animaux domestiques et les produits dérivés faisaient défaut;
3° 8 % des calories provenaient des graisses visibles, des fruits, des tubercules et des œufs;
4° 92 % des calories provenaient des céréales, des animaux, des noix et semences de légumineuses, des poissons et coquillages;
5° ils disposaient de quantités importantes de noix, semences, de légumineuses (8 % des calories), poissons et coquillages (9 % des calories); les fèves paraissaient être un aliment de choix.

L'auteur pousse la conscience professionnelle jusqu'à rechercher dans la littérature à sa disposition, des différences éventuelles entre l'alimentation de l'époque et celle des siècles précédents. Toujours est-il qu'il remarque une sérieuse amélioration après 1640 avec l'extension de l'occupation territoriale. Non que celle-ci apportât une foule d'aliments nouveaux, mais elle a entraîné l'utilisation d'aliments méprisés auparavant et a principalement mis à la disposition des autochtones une gamme d'outils, qui leur a permis de tirer plus aisément parti de ce que la nature leur offrait. Mais elle a aussi apporté le bétail qui a ravagé les champs de maïs non clôturés et les porcs fourrageant les parcs à mollusques

Dr E. L. Adriaens

* FILARIOSES DES BOVIDÉS AU RUANDA-URUNDI

Extrait des *Annales de la société belge de médecine tropicale*, Anvers, tome XXXV, n° 5, pp. 505-582, 2 photos, 3 microphotos, 11 planches (1955).

I. — *Étude clinique*, par V. Herin, D. Thienpont, A. Fain

Les auteurs décrivent cliniquement deux nouvelles affections cutanées de nature vermineuse, qu'ils ont pu observer chez les bovidés à Astrida.

1° L'une d'elles est une dermatose pseudogaleuse légèrement prurigineuse, caractérisée par une hyperkératose hérissant les poils au niveau des parties supérieures du corps ou par des calvescences symétriques

Cliché Annales de la Société belge de médecine tropicale

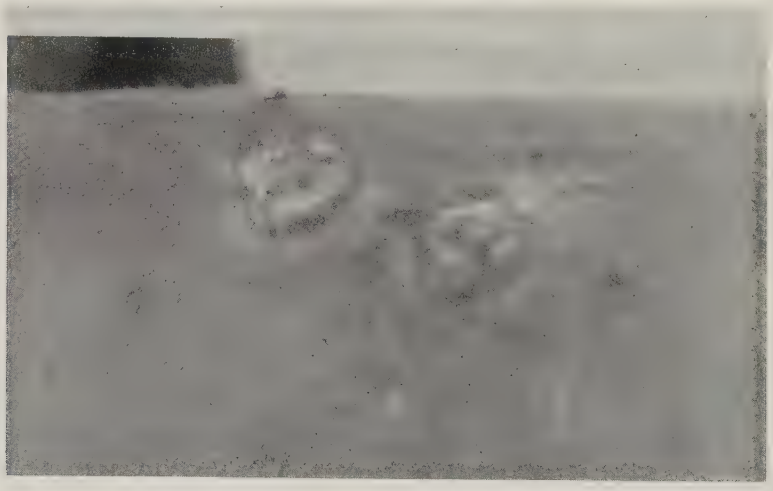
Dermatose pseudogaleuse, au niveau du front et de la base des cornes — Noter la calvescence et les lésions de la peau, surtout à la base des cornes

accompagnées de pityriasis à la partie supérieure du front et même par des étranglements atrophiques de la base des cornes fragilisant celles-ci au point d'en favoriser les fractures accidentelles.

Ces lésions cutanées sont généralement de petites dimensions sauf au niveau de la tête où elles sont souvent très étendues. Leur évolution est très chronique et elles résistent à l'action des préparations ixodicides ou insecticides diverses y compris celle du dipping. Elles sont rares chez les jeunes bêtes mais leur fréquence augmente avec l'âge.

Les auteurs discutent le diagnostic différentiel de cette affection. Ils montrent que l'Onchocercose à *O. gutturosa* est très répandue chez les bêtes adultes à Astrida et ils sont d'avis que ces lésions cutanées sont produites par les larves de cette onchocerque. Ils basent leur opinion notamment sur le fait que les larves d'*O. gutturosa* sont beaucoup plus fréquentes et plus nombreuses dans les lésions qu'aux autres endroits du corps.

2° L'ulcère parasitaire des bovidés est la deuxième affection cutanée nouvelle décrite par les auteurs. Cette affection se caractérise par une ulcération cutanée à caractère saisonnier, siégeant principalement dans la région ombilicale, et difficilement curable. L'agent causal est une larve de filaridé présente dans tous les ulcères et appartenant à une nouvelle espèce qui sera décrite dans un travail postérieur.



Cliché Annales de la Société belge
de médecine tropicale

Dermatose pseudogaleuse — Lésions croûteuses du dos

II. — *Étude histopathologique*, par V. Herin et A. Fain

Les auteurs décrivent les lésions histologiques observées dans deux nouvelles affections cutanées des bovidés qui ont été décrites par eux dans une étude précédente.

a) Dans la dermatose pseudogaleuse produite par les microfilaires d'*Onchocerca gutturosa*, on note au niveau de l'épiderme de l'hypertrophie modérée avec une hyperkératose plus ou moins accusée et au niveau du

derme de la congestion dermopapillaire et une infiltration périvasculaire formée de lymphocytes, de plasmocytes et d'éosinophiles. Les éosinophiles peuvent être très abondants dans certaines lésions au point de constituer à eux seuls tout l'exsudat. On n'observe pas de neutrophiles dans cet infiltrat ni aucun autre signe d'inflammation aiguë. L'affection est essentiellement chronique et paraît évoluer par poussées successives. Les microfilaires d'*O. gutturosa* sont en général très nombreuses dans les lésions et on les rencontre surtout dans les couches superficielles du derme jusqu'aux glandes sébacées.

Ces lésions sont à rapprocher de celles qu'on observe chez l'homme dans l'onchocercose cutanée, où l'on note également l'accumulation des microfilaires dans la couche superficielle du derme avec, comme conséquence, de l'œdème et de l'hyperhémie de cette région et même dans certains cas, de l'infiltration inflammatoire périvasculaire. Les lésions épidermiques chez l'homme sont du type atrophique ou au contraire du type hypertrophique avec hyperkératose.

b) Les auteurs décrivent brièvement les lésions macroscopiques observées au niveau du ligament cervical et de l'articulation du grasset.

c) Les lésions de l'ulcère parasitaire des bovidés se caractérisent essentiellement par des trajets vermineux toujours nombreux, à différents stades d'évolution, répartis dans toute la profondeur de l'ulcère.

Dans les trajets récents, la larve, encore intacte, est entourée d'un manchon inflammatoire constitué surtout d'éosinophiles. Autour de cette couche éosinophilique, on observe une zone réactionnelle constituée presque uniquement de cellules d'aspect épithélioïde affectant une disposition radiée.

Dans les trajets plus anciens, la structure interne de la larve devient indistincte, les éosinophiles font place aux lymphocytes et la structure radiée conjonctive s'efface.

Plus tard, la larve se résorbe complètement et elle est remplacée par un tissu de granulation formé presque uniquement de lymphocytes. Chose curieuse, on n'observe à aucun moment de cellules géantes au contact avec ces larves et la résorption de celles-ci semble donc être due uniquement à l'intervention des lymphocytes qui deviennent très nombreux après la mort des larves.

III. — *Étude parasitologique*

A. Note sur *Parafilaria bovicola* TUBANGUI et description de deux filaires nouvelles, par A. FAIN et V. HERIN

Les auteurs font l'étude parasitologique des filaires découvertes par eux chez les bovidés à Astrida, au Ruanda-Urundi.

1° Ils rappellent l'existence de *Parafilaria bovicola* et de la Parafilariose hémorragique des bovidés, signalés pour la première fois par eux en Afrique centrale, en 1949.

2° Ils décrivent une larve de filaridé, *Agamofilaria boophaga* n.sp., qui est l'agent causal de l'« ulcère parasitaire des bovidés », nouvelle affection cutanée des bovidés ressemblant cliniquement à l'habronémose cutanée des équidés.

3° Une nouvelle filaire est également décrite chez cet hôte : *Dipetalonema ruandae* n. sp. Cette filaire, très répandue, a été trouvée dans le tissu cellulaire périœsophagien, sous la conjonctive oculaire et dans le

derme. Les exemplaires provenant du derme ont des dimensions sensiblement différentes de ceux récoltés dans l'œsophage, mais les auteurs les attribuent néanmoins à la même espèce à cause de la forme identique des organes principaux.

B. Filaires des genres *Setaria* et *Onchocerca*, et microfilaires sanguines et dermiques, par A. Fain, V. Herin et D. Thienpont

1° *Setaria cervi* (Rud.) est rencontrée fréquemment dans la cavité adbominale des bovidés à Astrida; elle a été découverte également une fois dans les muscles et une fois dans le bassinet. Les auteurs donnent les principales dimensions de leurs spécimens et ils signalent l'existence de structures qui n'avaient pas encore été signalées précédemment.

2° Deux filaires du genre *Onchocerca* ont été trouvées chez les bovidés. *O. gutturosa* a été découverte libre dans le tissu cellulaire lâche entourant le ligament cervical et dans le tissu cellulaire et le tissu tendineux du grasset. L'étude morphologique minutieuse des exemplaires mâles et femelles provenant de ces deux localisations, ainsi que de leurs microfilaires, a montré qu'ils étaient identiques. *O. gutturosa* a été rencontrée chez 40 % des bêtes abattues à Astrida, pour un total de 934 bovins examinés.

Cliché Annales de la Société belge de médecine tropicale

*Microfilaire d'*Onchocerca gutturosa *(microphoto), en frottis dermiques épais colorés au Giemsa — Noter l'aspect sinueux et contracté des microfilaires*

O. gibsoni n'a été rencontrée que chez une seule bête bovine. Les vers adultes étaient enroulés dans des petits nodules fibreux localisés sous la peau du ventre. Des nématodes trouvés en coupes histologiques dans les parois de l'aorte d'une vache sont attribués par les auteurs à *O. armillata.*

3° Les auteurs ont étudié les microfilaires des bovidés. Ils insistent sur l'importance d'une bonne technique dans l'étude des microfilaires et ils donnent un aperçu sur les méthodes qu'ils ont utilisées.

La seule microfilaire trouvée dans le sang des bovidés est celle de *Setaria cervi.* Elle est très rarement rencontrée et ne montre pas de périodicité.

Dans le suc dermique des bovidés, ils ont trouvé deux espèces de microfilaires. La plus fréquente est celle d'*O. gutturosa ;* on la rencontre surtout aux endroits où existent les lésions pseudogaleuses, près des cornes et sur le dos. Une autre microfilaire dermique beaucoup plus rare est celle de *Dipetalonema ruandae* FAIN et HERIN. Ces deux microfilaires sont décrites pour la première fois.

A PROPOS DES SURPLUS DE GRAISSES ANIMALES

Nous avons traité déjà cette question dans le *Bulletin Agricole du Congo belge,* Bruxelles, vol. XLVI, n° 3, juin, p. 709 (1955).

Revenant sur le sujet de l'emploi des lipides dans l'alimentation du bétail, R. FÉVRIER fait part dans la *Revue Française des Corps gras* (janvier 1956) de « quelques idées » dans ce domaine.

L'emploi des graisses dans l'alimentation suppose leur stabilité, éventuellement l'addition d'antioxydants. Or, l'auteur a pu constater que les tissus adipeux des animaux nourris avec de telles graisses étaient plus sensibles au rancissement que les témoins. Résultat pour le moins inattendu qu'il n'a pas été possible d'expliquer jusqu'ici.

Peut-on substituer « largement » les graisses aux glucides au point d'introduire dans l'alimentation 10, 15 et 20 % de lipides. Assurément, si, du point de vue économique, la graisse ne vaut pas plus que deux fois le prix du grain utilisé; si l'animal accepte la ration et que son ingestion n'occasionne aucun trouble; si la qualité des produits animaux n'est pas diminuée.

Ce sont surtout les deux derniers points qui méritent de retenir l'attention. Outre l'appétence, c'est le problème de la substitution qui se pose ici et notamment celui de l'abaissement du taux en azote de la ration et de la diminution du « lest » dû à un manque de cellulose.

L'introduction des surplus de lipides dans la ration du bétail, permettrait l'usage partiel d'aliments à unités nutritives de bas prix de revient. En tout état de cause, l'extrême dynamisme connu des graisses animales fait prévoir que la composition des glycérides doit subir une modification profonde. Il n'est pas possible jusqu'ici de porter un jugement définitif, il faut attendre l'évolution des travaux en cours.

Dr E. L. ADRIAENS

Bibliographie

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ».

Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie : 5,25 fr la page
Microfilm : 0,60 fr la page

Boekbespreking

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de «Boekbespreking». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,60 fr per bladzijde

GÉNÉRALITÉS — ALGEMEENHEDEN

* **L'Horticulture devient une section distincte de l'économie indienne** *(Horticulture is coming into its own)*

Dans la mise en œuvre du premier plan quinquennal, aucune attention ne fut prêtée à l'horticulture, la production des céréales étant considérée comme plus importante que celle des fruits. Pourtant, outre la vitamine C dont certains fruits sont si riches, les raisins, les papayes, les ananas, grâce à leur quantité et à leur valeur calorifique produisent plus de matières nutritives que certaines récoltes de la ferme par unité de superficie.

Tandis qu'on établissait le deuxième plan quinquennal, l'importance de l'horticulture a été mieux saisie. L'installation de deux stations d'introduction de plantes, l'une à Saharanpur dans l'Uttar Pradesh et l'autre à Hassarghatta dans le Mysore, dépendant d'une station principale à l'Institut des Recherches agricoles, a été sanctionnée par le Conseil Indien des Recherches agricoles.

L'amélioration des plantes favorise le commerce. Des mutations ont été produites artificiellement par l'emploi de la colchicine et des rayons X. Le recours à l'énergie atomique a ouvert de nouvelles voies.

Les plantes sont irradiées et des mutations sont dues au cobalt 66. Ce genre de technique doit être exploité pour les essences fruitières.

Le chimiste des sols doit étudier les exigences des plantes et notamment l'effet des microéléments sur la valeur alimentaire et la teneur en vitamines des fruits et des légumes.

M. S. Randhawa

Indian Farming, New Delhi, vol. V, n° 11, février, pp. 18-20 (1956)

Principes d'agronomie : croissance des végétaux cultivés

Dans ses *Principes d'Agronomie*, publiés chez Dunod et que plusieurs éditions ont rendu classiques, après avoir étudié dans *La Dynamique du Sol* le milieu propre à l'agriculture, l'auteur examine, dans ce second tome, l'influence du milieu sur le développement des végétaux. Les connaissances fondamentales sur lesquelles se base actuellement l'agronomie sont ainsi rassemblées en une vaste synthèse tendant à formuler, en une doctrine s'appuyant sur la science, les relations entre les végétaux cultivés, le sol et le climat.

Plus particulièrement, dans ce tome, l'auteur rappelle les bases acquises au laboratoire dans le domaine de la physiologie végétale et expose et développe les enseignements qu'il est possible de dégager des expériences poursuivies aux champs, dans les conditions même de l'agriculture. Il en résulte des développements nouveaux concernant les facteurs du rendement et la rentabilité des fumures.

Ce livre qui s'adresse essentiellement aux physiologistes et aux agronomes et aux élèves des écoles d'agriculture, sera également lu avec profit par tous les praticiens éclairés qui y trouveront le mécanisme des phénomènes sur lesquels ils peuvent exercer une action en vue de l'augmentation des rendements et l'amélioration de la qualité des récoltes.

A. DEMOLON — Dunod, éditeur, Paris, 500 pages, 100 fig. (1956)

*** Les modes d'action de la vitamine A**

La vitamine A ne se trouve jamais dans les plantes, les levures, les champignons et les bactéries, mais bien dans l'huile de foie de certains poissons. Les animaux supérieurs consomment de grandes quantités de β carotène qui, par coupures successives, conduit à la vitamine A. Le β carotène est plus répandu. La carence en vitamine A provoque des troubles physiologiques : cécité nocturne, atrophie des tissus épithéliaux, troubles de croissance et de formation des os.

Étude de la biochimie de la vision : photopique (à la lumière vive), scetopique (à la lumière faible). Le pigment rétinien (rhodophine) est détruit à la lumière; il se reformerait en présence de vitamine A. Le maximum de la courbe de luminosité photopique correspond à un pigment, l'iodopsine, qui libère également du rétinène qui est en réalité l'aldéhyde de la vitamine A et est lié à une protéine; le rôle de la vitamine A consiste dans la formation de la partie colorée de la chromoprotéine. La vitamine A ne joue donc pas le rôle de catalyseur, elle fait partie intégrante du système.

N. B. — La 18e Conférence internationale, réunie à Zürich, en juillet 1955, a décidé de désigner sous le nom de rétinol, le corps appelé jusqu'ici vitamine A ou axérophtol, rétinène devient rétinal.

R. A. MORTON

Oléagineux, Paris, 11e année, no 3, pp. 145-151 (1956)

*** L'acide ascorbique contenu dans le fruit du baobab** *(Ascorbic acid content of baobab fruit)*

La pulpe du baobab *(Adansonia digitata)* contient des quantités élevées de vitamine C à l'état libre, allant de 445 à 175 mg pour 100 g.

W. R. CARR

Nature, Londres, vol. 176, no 4496, p. 1273 (1955)

Rapport annuel 1955 de l'Institut Est-africain de recherches pour l'agriculture et les forêts

Ce rapport couvre la période de dix-huit mois entre janvier 1954 et juin 1955. Il comprend plusieurs parties se rapportant aux différents problèmes étudiés.

1. Application de la physique à l'agriculture.

On y envisage successivement les relations entre l'eau et le sol, les plantes et le climat, des études de structure du sol, et de météorologie agricole comprenant notamment des études d'évaporation.

2. Pluie et production. On a spécialement étudié le rôle des précipitations dans la production du maïs.

3. Progrès dans la science du sol. On traite successivement : des effets des termites sur le sol; de la présence et du rôle du soufre dans le sol et dans l'eau; des services d'analyses chimique et spectrographique; de la carte pédologique.

4. Amélioration des cultures et protection. On y relève des travaux sur la sélection de la Cassave, du maïs, de l'arachide; la physiologie du pyrèthre; la rouille américaine du maïs causée par *Puccinia polysora;* les maladies à virus de la patate douce et du fraisier; les parasites des arbres de forêt et des bois; la taxonomie et la biologie des aphides; la recherche sur les insecticides et l'horticulture.

5. Botanique et zoologie systématiques. On y reprend les travaux de l'herbarium Est-africain.

6. Sylviculture. Le travail de la division forestière fait l'objet d'un rapport assez considérable.

7. Développement de la recherche dans le domaine de l'élevage. On y étudie spécialement les caractéristiques des fourrages, les travaux des fermes expérimentales.

8. Statistiques agricoles.

Annual report 1955, East African Agriculture and Forestry Research Organisation, Nairobi, 114 p. (1955)

* **Un système de culture pour les sols humides (vlei)** *(A Cultivation system for ground-water (vlei) Soils)*

On donne un compte rendu détaillé du système de culture du « Camber Bed » tel qu'il a été essayé à la Station de Recherche du café à Ruiru au Kenya.

Les rendements en maïs « Yellow durum » et en haricots blancs cultivés sur une parcelle typique de ces sols sont fournis. On fait remarquer que l'ananas se cultive facilement sur ces terrains.

Le but principal de ce travail est d'augmenter la production de « Napier Grass » pour le mulching des caféiers.

J. B. D. Robinson, T. R. Brook, H. H. J. de Vinck

The Coffee Board of Kenya, Nairobi, vol. XXI, n° 241, pp. 9-13 (1956)

* **Déboisement et mise en valeur en Indonésie** *(Ontginning in Indonesie)*

Ce plan de mise en valeur de régions boisées du sud de Sumatra a pour but de permettre une transmigration des régions surpeuplées vers des régions peu habitées. Il comportait pour 1954 le déboisement de 3.000 ha.

Le terrain ainsi préparé doit recevoir une première culture avant l'arrivée des populations transférées.

Les machines utilisées comportent des bulldozers et le système d'abattage au moyen de la Hi-Ball. Des essais d'empoisonnement des arbres de grand diamètre par de l'arsénite de soude seront effectués en vue de faciliter l'abattage et d'éviter la détérioration du sol.

La succession des diverses opérations est passée en revue rapidement.

Après que le terrain est débarrassé de sa végétation primitive, il est labouré et semé en plantes alimentaires ou en engrais vert.

E. Wijnbergen

Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij, Arnhem, vol. 66, n^{r} 11, blz. 269-276 (1955)

Bulletin du Comité national belge de la F.A.O.

Ce bulletin comporte plusieurs articles intéressants dont nous citerons : 1) L'utilisation de l'énergie atomique dans le domaine de l'agriculture et de la production alimentaire.

Cet article passe en revue les nombreuses applications des isotopes pour le marquage de substances ou d'organismes dont on veut suivre l'évolution et l'utilisation de l'énergie atomique dans la sélection avec création de nouvelles mutations.

2) La situation de l'agriculture dans quelques pays d'Amérique latine, passant en revue le plan de développement agricole du Chili, l'agriculture dans l'Équateur, la production agricole de Cuba et le problème du blé en Uruguay.

3) Surplus agricoles et déséquilibre économique.

Les récoltes de céréales ont été très importantes en Amérique du Nord (U.S.A. et Canada) et augmentent considérablement les stocks de ces denrées.

F.A.O., Comité national belge, Bruxelles, 9^{e} année, n° 3, 44 p. (1955)

* **Introduction à une étude sur le conditionnement et l'amélioration de la qualité des produits de l'Afrique tropicale**

Le développement économique des territoires d'outre-mer durant ces dernières années a provoqué une augmentation de la production qui actuellement sature le marché de la Métropole pour certains produits. Il devient urgent d'envisager une amélioration de la qualité pour permettre la compétition sur le marché mondial.

En examinant l'évolution de la qualité des produits, on s'aperçoit qu'au courant des dernières années il y a eu fluctuations dans des sens divers et même opposés dans les différents territoires. C'est ainsi que si la qualité du cacao s'est améliorée au Gabon et au Togo, elle est en dégression nette en Côte d'Ivoire.

Il en est de même pour le café et les palmistes.

Les grandes lignes des services de contrôle du conditionnement dans les différents territoires sont brossées et comparées aux systèmes existant dans des territoires voisins notamment au Congo belge et en Afrique anglaise.

L'auteur suggère les modifications à apporter aux normes de conditionnement existantes et termine en examinant le rôle joué par les fluctuations des prix sur la qualité des produits. Il est évident que, si l'on veut obtenir des qualités supérieures, le prix doit être établi en conséquence. En outre, l'application de droits de sorties différentiels avantageant les qualités supérieures est très intéressante.

Enfin un contrôle intérieur des produits agricoles s'avère indispensable.

H. DIDIER

La nouvelle revue française d'Outre-mer, Paris, vol. 48, n° 1, pp. 18-30 (1956)

* **Choix et coût de la mécanisation agricole** *(Seleccion y costo de la maquinaria agricola)*

L'auteur souligne la révolution intervenue dans l'agriculture par l'apparition du tracteur et des machines agricoles qui le complètent. Pour que l'équipement mécanique donne un rendement optimum, il importe de prendre certaines précautions. A cette fin, il faut étudier une série de facteurs avant de procéder à l'achat du tracteur et de ses compléments mécaniques. Quant au coût, il attire l'attention du lecteur sur les éléments qui ont une incidence sur le prix de revient : achat, usure, dépréciation, impôts, frais d'emploi, temps d'arrêt, etc.

Enrique BLAIR

Agricultura tropical, Bogota (Colombie), vol. XI, n° 11, pp. 867-886 (1955)

* **La production agricole aux Iles Hawaii** *(Agricultural Crops in Hawaii)*

Deuxième article de l'auteur décrivant l'industrie de l'ananas et une autre forme d'agriculture diversifiée des Iles Hawaii. La canne à sucre et l'ananas constituent la base économique de ces îles, mais on cherche actuellement à varier la production agricole, afin d'approvisionner les marchés locaux et d'obtenir d'autres récoltes pour l'exportation.

L'ananas est cultivé depuis 50 ans. En 1903, deux mille caisses formaient la production annuelle, mais celle-ci s'élève à présent à 30 millions de caisses d'une valeur de 100 millions de dollars. Neuf compagnies s'en occupent, exploitant 13 plantations dont les produits passent à la mise en boîte ou à la réfrigération.

L'industrie de l'ananas dispose d'un service de recherches et de stations expérimentales. Les 9 compagnies interviennent dans les frais qui dépassent 1 million de dollars. Cette organisation s'occupe du perfectionnement de la mécanique et des pratiques agricoles, des moyens de lutte contre les mauvaises herbes, les insectes et les maladies, de la génétique, de l'utilisation des produits complémentaires et des prévisions d'avenir à longue échéance.

L'agriculture diversifiée — L'autre forme d'agriculture (sans les élevages), est représentée par environ 3.000 petites fermes. La moitié de celles-ci produisent des fruits frais et des légumes pour les marchés locaux. Ces fermes comportent une moyenne de 20 acres. Elles sont exploitées pour la plupart par des unités familiales et situées sur des terres marginales, ne convenant pas pour la culture de la canne à sucre ou de l'ananas. Une des préoccupations du Gouvernement est de fournir à ces entreprises l'eau d'irrigation nécessaire.

Le café — Le café est le troisième grand produit destiné à l'exportation. La valeur en est de 6 millions de dollars. Le café du district de Kona atteint des prix exceptionnels en raison de son arôme très utile dans les mélanges.

Alan THISTLE

World Crops, Londres, vol. 8, n° 3, pp. 114-118 (1956)

Agrogéologie — Agrogeologie

Législation des engrais dans les pays de l'Amérique latine

Cette étude porte sur la législation des engrais dans les pays suivants : Argentine Brésil, Chili, Colombie, Costa Rica, Équateur, Honduras, Mexique, Nicaragua, Pérou, République Dominicaine, Salvador, Uruguay et Venezuela. Les données étaient inexistantes ou insuffisantes pour les autres pays d'Amérique latine.

Le travail porte non seulement sur les législations régissant le commerce intérieur, mais aussi sur les mesures destinées à encourager l'emploi des engrais moyennant subventions ou exonérations diverses.

Pour chaque pays, on a examiné les lois et les règlements sous le rapport :
— des conditions préalables imposées aux fabricants, importateurs et vendeurs d'engrais avant qu'ils se livrent à leur commerce;
— des garanties données à l'acheteur par des indications précises sur le produit qui lui est présenté;
— de l'organisation du contrôle des produits par prélèvement d'échantillons et analyses;
— des poursuites et des sanctions en cas d'infraction aux dispositions législatives ou réglementaires.

Les dispositions légales de ces pays sont alors comparées à celles qui sont en vigueur en Europe et en Amérique du Nord. Un modèle de loi d'État d'Amérique du Nord est présenté.

Enfin, on présente les éléments essentiels d'une législation adéquate en matière d'engrais, dont les grands titres sont : garantie donnée à l'acheteur; définition des matières fertilisantes; organisation du contrôle et poursuites et sanctions.

E. S. Abensour, P. Moral Lopez, H. G. Dion, V. Ignatieff
Progrès et mise en valeur, Agriculture, F.A.O., Rome, Cahier n° 50, 87 p. (1955)

* Le procès pour insuffisance du pH et de ses faiblesses

Les auteurs attirent l'attention des cultivateurs sur la valeur réelle à accorder aux analyses de pH du sol ou des vins.

La vulgarisation de cette donnée peut mener à de grossières erreurs.

« La vulgarisation à outrance de la détermination rapide de la réaction du sol par les trousses à pH est souvent un danger, d'abord parce que le pH est parfois erroné, mais surtout parce que ce symbole, même s'il est correctement déterminé ne permet pas de fixer les quantités de chaux qu'il convient d'apporter et peut conduire à des erreurs grossières. »

Quelques exemples sont donnés.

La technique agricole, Paris, n° 101, p. 53 (1956)

Composition et source de l'humus

Définition — On appelle humus l'ensemble des matières organiques non homogènes plus ou moins décomposées et aboutissant à la production de matières humiques : humine et acide humique.

La richesse en matières humiques doit être suffisante pour agir sur les propriétés physiques du sol.

L'humine est composée de matériaux insolubles qui par oxydation libèrent le CO_2; elle est donc une source de carbone. Les acides humiques, au contraire, sont solubles et forment avec les B.E. des humates. Cet acide humique joue un rôle important dans la dynamique de l'acide phosphorique, car il retarde la fixation de l'ion P_2O_5 et peut contribuer à sa mobilisation au service de la plante. Il joue également un rôle dans l'assimilation du potassium.

Composition — La composition de la matière organique est la suivante :

cellulose	3,5- 5,2 %
hémi-celluloses	5,4- 8,6
protéines	30,3-37,4
lignines	40,8-49,3

La matière organique du sol est une substance colloïdale noire renfermant un noyau azote et un noyau carbone avec des éléments minéraux. Il s'agit d'un mélange de corps quaternaires avec une proportion moyenne de 59 % de carbone, 33,5 % d'oxygène, 4,5 % d'hydrogène et 3 % d'azote.

Le noyau azote est de l'azote humique sous forme amidée non assimilable. Le noyau carbone est une matière colloïdale qui permet au noyau carbone de former des combinaisons d'absorption avec les éléments utiles aux plantes. Il permet à la matière organique de se fixer mécaniquement sur les particules terreuses. Sa combustion donne du CO_2 et de l'NH_3.

Source — La matière organique des sols est principalement d'origine végétale : végétation spontanée, résidus des récoltes, engrais verts, paille, compost, etc., la formation de l'humus dépend donc de l'abondance des débris végétaux. Les sources animales sont négligeables car, par fermentation, les matières organiques animales produisent une putréfaction et un rapport C/N beaucoup trop faible. Le rôle de cette matière organique est de nourrir certaines bactéries. Les gadoues de ville n'ont donc qu'une valeur très relative comme source d'humus.

Il est très important de connaître l'origine des matières organiques que l'on incorpore au sol, car c'est de son origine que dépend leur valeur comme améliorateur physique du sol.

La valeur fertilisante d'un engrais organique est donnée par sa teneur en matières humiques et non par sa teneur en éléments minéraux ou en azote organique.

Tout agriculteur sait que la fertilité d'un sol est la condition première de toute réussite et que l'humus est le facteur dominant de la vie du sol. Cet humus ne sera présent dans le sol que si on l'incorpore sous forme de matières organiques végétales, seule source d'humus.

A. Collette

Comptes rendus des journées de l'humus, Lyon, mars (1955)

* **Un nouveau procédé de fertilisation pour l'amélioration de sols improductifs** *(A new fertilising process for the improvement of unproductive soil)*

Après avoir expliqué la formation et le rôle de l'humus dans la nature, puis mentionné l'action destructrice de l'homme par son exploitation inconsidérée des sols, entraînant la destruction et l'érosion de ceux-ci, l'auteur vient à parler de la méthode de restitution au sol de matières organiques.

Il résume en quelques phrases le processus de fabrication du Dr Earp-Thomas relatif à la transformation de déchets organiques en humus et énumère les avantages de ce procédé. Enfin, il mentionne la première installation de ce procédé en France, à savoir l'installation d'un digesteur à Paris par les soins de M. Armand Daudier.

André Birre

World Crops, London, vol. 7, n° 11, pp. 438-440 (1956)

Plantes amylacées — Zetmeelhoudende gewassen

* **Cultures vivrières du Pacifique — Le manioc et les plantes à tubercules alimentaires d'intérêt secondaire**

Le manioc prend une place de plus en plus importante dans l'économie vivrière des zones relativement sèches du Pacifique Sud où il semble avoir été introduit au cours de la première moitié du siècle dernier. Étude botanique et écologique. Les variétés douces sont consommées écorcées, bouillies à l'eau, rôties sur des braises ou cuites à l'étuvée. Parfois la rapure est cuite au four. Elle sert aussi à préparer le tapioca; dans ce cas, la pulpe séchée est mélangée à du lait de coco et de l'eau pour former une sorte de soupe. Les variétés amères sont trempées, lavées, écorcées.

Autres féculents : *Tacca leonpetaloïdes* (arrowroot polynésien) proche des ignames et d'introduction très ancienne, fournit la « farine de pia » ou arrowroot de Tahiti; *Maranta arundinacea*; *Canna edulis* (arrowroot du Queensland); *Cordyline terminalis* ou « Ti » contenant jusque 20 % de saccharose, consommé après plusieurs jours de cuisson (parfois cuit en même temps que les racines d'*Alocasia macrorhyza*, le jus sucré s'écoulant des *Cordyline* améliorerait les qualités de l'*Alocasia*); *Pueraria lobata*; *Psophocarpus tetragonolobus*; le rhizome du bananier stérile; les tubercules d'une fougère : *Marattia fraxinea*. Les Chinois ont introduit le Sagittaire et le Lotus.

E. Massal et J. Barrau

Bulletin Trimestriel de la Commission du Pacifique Sud, Nouméa (Nouvelle-Calédonie), vol. 5, n° 4, pp. 23-32 (1955)

La culture de la pomme de terre en Arizona *(Growing Potatoes in Arizona)*

Les variétés doivent être choisies suivant leur adaptabilité, leur rendement et compte tenu du marché. La variété la plus courante est la « Red Pontiac ».

On indique les dates les plus favorables pour la plantation.

Le sol joue un rôle important, il doit permettre une bonne aération.

Les semences devront être garanties indemnes de maladie, avoir un poids minimum de 50 g et être constituées par un petit tubercule entier ou par un morceau.

L'irrigation joue un rôle important; elle doit être arrêtée quelques jours avant la récolte.

Les engrais les plus favorables sont 100 à 150 kg P_2O_5 par hectare dans les régions de basse altitude et une quantité deux fois moindre pour les régions plus élevées.

Les dates de récolte sont données.

On examine rapidement les différents parasites de la pomme de terre et les moyens de contrôle.

W. D. Pew et R. B. Marlatt

Bulletin, Agricultural experiment station, University of Arizona, Tucson, n° 269, 23 p. (1955)

* **Considérations sur la récolte du riz en Égypte et sur quelques essais expérimentaux de fumure et de plantation effectués sur la culture du riz en 1955**

A la suite d'une année d'irrigation favorable, la production moyenne de riz en Égypte a considérablement augmenté au point de s'aligner avec les productions à l'hectare de l'Espagne ou de l'Italie (50 quintaux/ha). Ce fait est dû en partie à l'utilisation de graines sélectionnées à bon rendement cultural dont le « Yabani sélectionné 47 ».

Les essais de fumure ont été réalisés en vue de déterminer l'efficacité de diverses doses d'Ammophos (16/20) comparées à celle de doses équivalentes de mélanges sulfate d'ammoniaque/superphosphate de chaux. Simultanément une comparaison entre deux méthodes de plantation a été effectuée (transplantation par touffe de 3-4 ou de 6-10 plants).

L'efficacité de la fumure est certaine et rentable aux doses de 100, 150 et 200 kg/ha.

On observe un accroissement du rendement pour la plantation par touffe de 6-10 plants, insuffisant pour contre-balancer l'avantage de ne planter que 3-4 plants par touffe.

L'auteur recommande le procédé de repiquage sur billons établis à sec après labour et qui présente de nombreux avantages notamment le nivellement sous eau, travail délicat et onéreux.

M. Garboua

Feuilles agricoles, Le Caire, vol. 13, n° 89, pp. 297-311 (1955)

* **Le contrôle des herbes dans le maïs et le grain de kéfir au moyen de 2,4-D et de MCP** *(Weed Control in Maize and Kaffircorn with 2,4-D and MCP)*

L'application de 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacétique ac.) et de MCP (2, méthyl, 4-chlorophénoxy acétique ac.) peut rendre de grands services dans l'entretien des plantations de maïs. Il faut cependant noter que ces traitements ne suppriment pas totalement le désherbage mécanique.

Deux modes d'applications sont possibles : 1° avant émergence : une pulvérisation est faite sur le terrain après semis, mais avant apparition des plantules.

2° après émergence : l'application de l'herbicide est faite sur la plantule qui est déjà accompagnée des mauvaises herbes.

Les détails des deux modes d'application sont donnés pour le maïs et pour le grain de kéfir. Cette dernière espèce est plus sensible que le maïs et le dosage des herbicides est différent.

Lors du calcul des quantités à appliquer, il y a lieu de tenir compte de la forme chimique sous laquelle se trouve le désherbant : sel de sodium, sel d'amine ou éther sel.

Enfin les différents procédés mécaniques d'application sont passés en revue : pompe à main, tractée, application par appareils aériens.

I. D. Hattingh

Farming in South Africa, Pretoria, vol. 30, n° 357, pp. 503-506 (1955)

* **Maydica — Revue technique de divulgation pour la culture du maïs** *(Maydica — Revista di tecnica e divulgazione maidicola)*

Cette revue trimestrielle vient combler une lacune dans le domaine de la culture du maïs en Italie. Son importance sera surtout appréciée dans la partie septentrionale du pays, où le maïs est appelé à servir de culture de complément dans la rotation agraire.

Les techniciens et les chercheurs italiens voient dans le maïs et ses hybrides, des céréales capables d'améliorer la situation économique du pays. Son utilisation intéresse les hommes mais également les animaux (grains ou fourrage). Son emploi est de nature à réduire le prix de revient de la viande et du bétail.

Cette revue examine de nombreux problèmes qui ne manqueront pas d'intéresser tous ceux qui s'adonnent à l'étude ou à la culture du maïs.

La Station expérimentale pour la culture du maïs à Bergame, vu ses antécédents, est qualifiée pour prendre la tête du mouvement.

Maydica, Rivista di tecnica e divulgazione maidicola, Bergamo (Italia), vol. I, n° 1, 32 p. (1956)

* **Contrôle des vers du maïs en Colombie** *(Control de los « Cogolleros », Gusanos-ejercito y Trozadones del maiz en Colombia)*

Les auteurs de cette étude désignent d'un nom différent les vers du maïs, suivant la nature du dommage qu'ils occasionnent. Ils appartiennent tous à la famille des « Phalaenidae ».

Un contrôle judicieux peut conjurer les pertes considérables qu'ils provoquent.

Si cette méthode était inopérante, il y aurait lieu d'adopter le contrôle chimique. Il faut recourir à ce dernier dès l'apparition des vers dans les champs.

Les auteurs indiquent les insecticides à employer, la dose à appliquer et le mode d'emploi. La lutte doit commencer avant les semailles et se poursuivre jusqu'à ce que le maïs soit de bonne taille. Pour le maïs fourrager, il existe un traitement spécial.

Les auteurs donnent le coût de ce travail de contrôle.

Robert F. Ruppel, Carlos Carmona B., Adalerto Figueroa, Nelson Delgado

Agricultura tropical, Bogota (Colombie), vol. XII, n° 1, pp. 35-45 (1956)

* **Les charançons du froment et du riz** *(Los Gorgojos del Trigo y del Arroz)*

Le froment, ainsi que le déclare l'auteur, constitue pour les agriculteurs et pour l'économie générale du pays une valeur importante. Après les travaux de la récolte, tout n'est pas fini; il faut encore prendre certaines précautions en vue de protéger les céréales entreposées dans les greniers, sinon on courrait de gros risques susceptibles de compromettre le fruit de tant de labeur. Il importe de prévenir les dégâts que peuvent occasionner les moisissures, les rongeurs et les insectes. Parmi ces derniers, l'ennemi n° 1 est le charançon. L'auteur donne les caractéristiques morphologiques et biologiques du charançon du froment et de celui du riz, dépeint les ravages qu'ils produisent et énumère les moyens de prévenir et de combattre ce fléau.

Juan Manuel Sicilia

Hojas divulgadoras, Ministerio de agricultura, Madrid, n° 19-55 H, 16 p. (1955)

* **La culture du manioc** *(El cultivo de la Yuca)*

L'auteur donne d'abord un aperçu historique concernant cette plante alimentaire et indique le climat et la nature du sol favorables à sa culture. Il énumère les variétés diverses et expose le mode de plantation, ainsi que certaines précautions à prendre (désherbage, fumure, etc.).

Il signale les insectes qui attaquent le manioc, les maladies qui le frappent et certains remèdes à appliquer. Il donne des conseils pour la récolte et termine par l'énumération des nombreuses transformations industrielles que peut subir le manioc en vue de son utilisation.

Camilo Castro

Revista nacional de Agricultura, Bogota (Colombie), ano XLVI, n° 571, pp. 11-18 (1952)

* **Augmentation de la production du maïs et du froment au moyen d'engrais verts** *(Aumento en la producción de maiz y trigo mediante abonos verdes)*

Les auteurs de cette étude affirment que la teneur en matières organiques et en nitrogène des sols mexicains est plutôt faible. Cette déficience est attribuable aux pratiques désuètes en matière agricole.

L'emploi d'engrais verts est susceptible de remédier puissamment à cette carence en restituant au sol des matières organiques et du nitrogène, bref, en améliorant les propriétés chimiques, physiques et biologiques de ces sols.

Les auteurs nous font connaître les résultats d'expériences, au cours desquelles ils ont fertilisé des champs de maïs et de froment, au moyen de plantes légumineuses, sous régime d'irrigations. Après avoir indiqué les proportions d'engrais verts à incorporer au sol, ainsi que la nature des engrais verts qu'ils préconisent, suivant les diverses régions, ils nous font connaître les augmentations de récoltes, les procédés de culture pour obtenir les légumineuses, etc.

Ils concluent en affirmant que les engrais verts représentent 600 kg de sulfate d'ammoniaque à l'hectare.

John B. Pitner, Nicolas Sanchez D., Rodolfo P. Peregrina
Folleto tecnico nº 17, Secretaria de agricultura y ganaderia, Mexico, 50 p. (1955)

* **III. Amélioration de la patate douce — Résistance à la rouille blanche et au charançon** *(III. Melhoramento de Batata Doce — Resistência à ferrugem branca e à broca)*

En vue d'améliorer la patate douce, l'auteur a étudié sa résistance à la rouille blanche *(Albugo ipomea penduranae)* et au charançon *(Euscespes postfasciatus)*.

48 variétés de patates douces furent soumises à un examen et les données suivantes furent relevées en ce qui concerne les atteintes aux fléaux susdits.

Rouille — Sur 48 variétés, 35 (75 %) ont paru indemnes; 6 (13 %) résistantes; 2 (4 %) susceptibles et 5 (15 %) très susceptibles.

Charançon — Respectivement : 12 (25 %); 21 (44 %); 13 (27 %) et 2 (4 %).

Osvaldo Bastos de Menezes
Revista Ceres, Viçosa (Brésil), vol. IX, nº 52, pp. 256-264 (1953-54)

* **Canne à sucre**

L'*Indian Farming*, la publication périodique, éditée par le Conseil Indien des Recherches agronomiques à la Nouvelle-Delhi, a consacré un fascicule spécial à la canne à sucre.

Il comprend les études suivantes :

1º Le début de l'amélioration de la canne dans l'Inde (At the Birth-chamber of Sugarcane Breeding in India) par T. S. Venkatraman.

2º La culture de la canne à sucre a pris une extension rapide (Sugar Development has been rapid) par P. P. Chandra.

3º L'Institut de Lucknow et son action sur l'industrie sucrière (What the Lucknow, Institute is doing for the Sugar Industry) par B. K. Mukerji.

4º L'avenir de l'industrie du sucre au Punjab (Sugarcane Industry has a Future in the Punjab) par Harbans Singh.

5º Les qualités de la canne. Les exigences des sucreries (Quality of Cane. What Sugar Factories want) par K. S. Doss et N. C. Varma.

6º La culture de la canne. Les moyens mécaniques (Growing Cane. The Mechanical Way) par D. H. Duyf.

7º L'extension méridionale de l'industrie de la canne (Sugarcane Industry is Expanding in the South) par S. V. Parthasarathy.

8º Les recherches concernant la canne et le développement de cette culture ont été intenses dans l'Uttar Pradesh (In Uttar Pradesh, Cane Research and Development has been intensive) par R. K. Tandon.

9º L'Institut de la canne à sucre à Coimbatore (The Sugarcane Institute at Coimbatore) par N. L. Dutt.

Les titres de ces communications à eux seuls montrent l'intérêt du fascicule consacré à la canne à sucre par l'*Indian Farming*. Le développement de l'industrie sucrière et

l'extension donnée à la culture de la canne seront toujours considérés comme des témoignages irréfutables des progrès réalisés quant à la production agricole.

La place de la canne, comme récolte payante ou dans la rotation des cultures, revêt une importance spéciale et mérite une attention particulière.

Indian Farming, New Delhi, Special Sugarcane supplement, 68 p. (1956)

Plantes oléifères — Oliegewassen

* L'amélioration du karité au stade de la production paysanne

Les indigènes en Haute-Volta ont l'habitude de ramasser les fruits mûrs et de les dépulper par simple fermentation. Les noix sont séchées au soleil ou au four, stockées et décortiquées au moment de l'emploi. L'extraction se fait au moyen de techniques rudimentaires. Le beurre a une acidité élevée ce qui entraîne des pertes au raffinage.

Des essais ont été faits portant sur l'influence du mode de dépulpage (naturel et artificiel), de l'ébouillantage, du mode de séchage et du stockage sur l'acidité et l'amélioration du rendement en beurre.

Conclusions : La durée de la fermentation ne peut dépasser les 10 à 12 jours; le séchage au four mérite la préférence sur le séchage au soleil; la teneur en eau doit être de l'ordre de 7 %; il y a lieu de stocker en un lieu sec et aéré les noix plutôt que les amandes.

Description de plusieurs types de fours de construction locale.

M. Servant, J. Desmarest, J. Poliakoff

Oléagineux, Paris, 11e année, no 2, février, pp. 89-93 (1956)

Le palmier Deli en Afrique Occidentale *(The Deli Palm in West Africa)*

La discussion sur l'origine du palmier Deli est suivie d'une description des caractères physiologiques et morphologiques qui le différencient du palmier à huile commun en Afrique.

La graine Deli fut introduite en Afrique Occidentale à diverses époques avant la dernière guerre. Divers programmes de plantation, tant gouvernementaux que relevant des intérêts commerciaux, furent exécutés.

La production du palmier Deli a été très variable : parfois inférieure à celle obtenue avec les souches locales, elle est parfois aussi sensiblement équivalente à la normale dans les conditions de l'Ouest africain. Le palmier Deli n'a cependant jamais atteint les hauts rendements qu'il donne en Extrême-Orient.

L'incidence des maladies sur le palmier Deli, fait l'objet d'une étude approfondie, basée sur des examens effectués dans divers établissements commerciaux du Nigeria.

Le seul essai qui permet une comparaison entre les caractères du Deli et des souches locales fut conduit en 1941 par la Station principale de l'Institut. L'essai met en comparaison 10 types Deli de Malaya et 5 types locaux. Le schéma de l'essai et les résultats obtenus sont décrits en détail. Au cours de la première période de 8 années, le type local donna une production de régimes beaucoup plus élevée que les souches Deli; la différence de rendement fut d'un tiers environ. La supériorité des souches locales se marque par une augmentation telle que pendant la seconde moitié de cette période, la différence en leur faveur est supérieure de deux tiers.

Une comparaison des rendements des arbres mères à Malaya avec leurs descendances, dans l'essai W.A.I.F.O.R., a, par contre, montré une relation inverse, le meilleur arbre à Malaya donnant la plus faible production au Nigeria.

En fait de composition en fruits et régimes, il y a peu de différence entre le type Deli et les races locales. Les souches locales ne furent pas spécialement remarquables par leurs caractères fruits et régimes.

Les auteurs donnent quelques détails sur le développement végétatif et le comportement floral des types locaux et Deli; un examen particulier traite de l'avortement des inflorescences. La structure du régime et la composition du fruit des deux séries de souches sont également analysées.

En dépit du comportement généralement plus pauvre des palmiers Deli de Malaya dans l'essai W.A.I.F.O.R., l'un de ceux-ci, le 19 × 65, a remarquablement bien donné. Il s'est révélé aussi bon, si pas meilleur que le meilleur type nigérien. La composition du fruit et du régime de ces deux souches principales sont étudiées de façon appro-

fondie. Les auteurs donnent un aperçu du programme de développement et les premiers résultats obtenus.

La conclusion pratique est que le palmier Deli n'est pas adapté aux conditions de l'Ouest africain et que toute nouvelle introduction de la graine Deli en Afrique occidentale, pour l'établissement de plantations ne peut pas être recommandée. Il existe néanmoins certaines souches qui sont déjà acclimatées. Il en est ainsi du 19 × 65, qui pourrait être utilisé dans un but d'extension.

F. W. Toovey et A. F. M. Broekmans

Journal of the West African Institute for oil palm research, Benin City (Nigeria), n° 3, novembre, pp. 9-50 (1955)

*** La germination des graines de palmistes** *(Germination of Oil Palm Seeds)*

Les différents facteurs affectant la vitesse de germination des noix de palmes sont passés en revue.

L'influence du péricarpe se manifeste en ce sens que, s'il est enlevé trois jours après avoir détaché le fruit du régime, la vitesse de germination est légèrement augmentée. Si, au contraire, le péricarpe est maintenu pendant plus d'une semaine, la vitesse sera réduite.

Le déclenchement du mécanisme de germination n'est pas stimulé par un apport d'eau plus considérable. Le trempage des graines est donc inutile.

Le charbon de bois est le milieu le plus favorable à la germination.

La température optimale se situe aux environs de 38°C; des températures inférieures à 37°C ralentissent la germination alors que des températures supérieures à 40°C diminuent le pouvoir germinatif. Un refroidissement périodique de la température favorise la germination d'autant plus qu'il est accompagné d'une aération des graines.

L'humidité du milieu joue un grand rôle, la vitesse augmentant avec le taux d'humidité.

J. D. Ferwerda

Tropical Agriculture, Londres, vol. 33, n° 1, pp. 51-66 (1956)

Troisième rapport annuel de l'Institut d'Afrique Occidentale pour la recherche sur l'huile de palme

Ce rapport couvre la période d'avril 1954 au 31 mars 1955. Une partie importante du rapport est consacrée au développement de l'organisation durant l'année écoulée.

Une deuxième partie montre l'avancement des recherches.

1. Dans la division agronomique, les travaux se sont surtout dirigés dans le sens de l'étude des pépinières et des plantations proprement dites. L'étude de la germination a été confiée à la division de physiologie. Le but principal poursuivi a été l'établissement de pépinières de longue durée. Une autre étude réside dans la transplantation. De nombreux essais d'engrais ont été réalisés.

2. Division sélection : un nouveau travail a été entrepris pour déterminer l'hérédité des variations de la coloration du fruit. Les croisements *tenera* et *dura* sont poursuivis. Des travaux ont été effectués sur la croissance et la floraison des palmiers *dura*, *tenera* et *pisifera*.

3. Phytopathologie : on a étudié les maladies des plants de pépinières (Anthracnose, Cercospora) et des plantes adultes (maladie de la couronne, maladies de nutrition).

4. Physiologie : on s'est occupé principalement de la germination.

5. Production.

6. Statistique.

Third annual report of the West African Institute for oil palm research, Benin City (Nigeria), 152 p. (1955)

Plantes stimulantes — Opwekkende gewassen

Le cacao

L'organisation pour la coopération économique Européenne publie, dans sa série sur les principaux produits des territoires d'Outre-mer, une étude sur le *Cacao*.

Le premier chapitre décrit le développement des approvisionnements en fèves de cacao, les variations des prix de la matière brute, et les relations entre ces deux facteurs depuis le commencement du siècle. L'annexe n° 6 examine en détail la variation des prix depuis la guerre et relate dans son texte la violente hausse de 1953-1954.

Le deuxième chapitre expose les raisons du manque d'augmentation de l'approvisionnement en cacao depuis l'avant-guerre. Ce sujet est traité en détail dans l'annexe n° 2. L'annexe n° 1 relate les informations sur les problèmes techniques de la culture et les facteurs qui influencent le rendement. L'annexe n° 3 est à un certain point de vue le complément d'une partie de l'annexe n° 2. Elle décrit les systèmes de marché qui existent dans les territoires de l'Afrique où le marché est libre, dans les territoires régis par le Marketing Board, et au Brésil.

Le troisième chapitre résume les points principaux de l'annexe n° 4 qui étudie les relations entre la demande en fèves de cacao, leur prix, leur arrivée dans les contrées de consommation et les perspectives de la demande.

Le quatrième chapitre est consacré à la question de la fluctuation des prix du cacao, les inconvénients de celle-ci et les raisons qui l'ont causée. Ceci est détaillé dans l'annexe n° 5 qui décrit la fonction, l'organisation et le travail des marchés principaux dans le monde et analyse les fluctuations des prix par lesquels ces marchés causent la hausse.

L'annexe contient une étude détaillée du processus et des causes du boom des prix en 1953 et 1954. Elle finit par un commentaire au sujet des défectuosités de l'organisation actuelle du marché et par certaines considérations sur le chemin à suivre pour réduire ses fluctuations.

Le dernier chapitre (chapitre V) concerne certaines conséquences des discussions précédentes.

La part la plus importante est consacrée aux mesures à prendre pour accroitre la production et améliorer la qualité.

Les problèmes techniques et les possibilités sont passées en revue dans l'annexe n° 1.

L'annexe n° 7 est un examen critique des méthodes en usage dans les territoires d'Outre-mer qui produisent ou peuvent produire du cacao.

Le dernier paragraphe du chapitre V discute les méthodes possibles pour réduire les fluctuations des prix du cacao ou pour atténuer les effets défavorables de telles fluctuations. La discussion est basée sur les considérations finales de l'annexe n° 5.

The main products of the overseas territories, Cocoa, The organisation for european economic co-operation, Paris, 164 p. (1956)

* **Progrès dans la sélection du cacao au moyen de semences résistantes au « Balai de sorcière »** *(Progresso en la seleccion de Cacao proveniente de Semillas para resistencia a la « Escoba de Bruja »)*

Les auteurs relatent les travaux entrepris à la Station expérimentale tropicale de Pichilingüe (Équateur), dans le but d'obtenir des plantes de cacao susceptibles de résister à la maladie dénommée « Balai de Sorcière » *(Marasnius perniciosus* STAHEL ou le *Crinipellis perniciosa* de SINGER). Une première constatation qui fut faite, indiqua une grande différence, du point de vue de la résistance à cette maladie, entre les plantes de cacao, suivant leur provenance. Les auteurs nous renseignent sur les résultats observés sur des cacaoyers qui furent mis en contact, directement, ou dans le voisinage de la maladie. Des tableaux nous donnent la production de cabosses par ces plantes en 1954 et en 1955, malgré le danger que leur faisait courir la maladie dénommée « Balai de Sorcière ».

Russell DESROSIERS et Jaime DIAZ M.
Agricultura tropical, Bogota (Colombie), vol. XI, n° 10, octobre, pp. 825-827 (1955)

* **La culture du tabac dans la région de Mareeba-Dimbulah** *(Tobacco Growing in the Mareeba-Dimbulah Area)*

Cet article fait suite à une publication d'un numéro précédent du même journal. Il traite particulièrement du repiquage des jeunes plants et des différents modes d'irrigation immédiatement après repiquage et durant la culture.

L'auteur conseille de protéger les jeunes plants contre une trop grande exposition au soleil uniquement lorsque l'irrigation se fait par arrosage.

La méthode qui semble la plus favorable est l'irrigation par canaux qui est maintenue durant toute la durée de la croissance de la plante. Les conditions précises d'irrigation sont données.

Enfin, l'auteur envisage également la culture dans les conditions naturelles, c'est-à-dire dépendant uniquement des pluies.

E. W. BAIRD

Queensland Agricultural Journal, Brisbane, vol. 81, part 6, pp. 311-320 (1955)

* **Enquête sur le café Conuga** *(Praktijkenquête Conugakoffie)*

A l'initiative de l'un des auteurs (L.B.) un questionnaire a été mis en circulation dans diverses plantations pour obtenir des renseignements sur l'état actuel de développement du café conuga *(congensis × uganda)*.

L'enquête s'est révélée peu favorable. Parmi les 8 réponses reçues, une seule signale une récolte plus favorable que celle du *robusta*, une autre indique une récolte moins importante. Parmi les autres réponses, on ne trouve pas de renseignements concernant la production.

Les frais de plantation sont plus élevés pour le conuga que pour le robusta : taille plus importante et récolte durant toute l'année.

Ce dernier point qui était considéré avant guerre comme un avantage, l'est actuellement comme un défaut.

En conclusion l'utilité du conuga est très limitée.

L. BÉRCZY et C. J. GUDE

De Bergcultures, Djakarta, 24e jaargang, nr 24, blz. 557-563 (1955)

* **Équilibre de la matière organique dans les plantations de café** *(Équilibre de materia organica en plantaciones de café)*

Les auteurs délimitent la zone caféicole de Colombie, en fixant les latitudes, l'altitude et le climat qui lui sont propres. Ils nous renseignent sur la teneur en matières organiques et en ammoniaque des sols minéraux. Ils font une distinction marquée entre les sols sous plantations et ceux en forêt.

L'humus déposé chaque année, varie dans chacun des deux cas, ainsi que l'allure de sa décomposition. C'est pourquoi il ne faut pas appliquer les données obtenues dans le 1er cas pour évaluer les résultats du second.

Fernando SUAREZ DE CASTRO et Alvaro RODRIGUEZ G.

Boletin tecnico, Federacion nacional de cafeteros, Chinchina (Colombie), vol. 2, no 15, 47 p. (1955)

* **Les maladies du tabac** *(Ziekten van tabak)*

Une communication de la Station de Phytopathologie de l'État à Gand est consacrée à une brève description des symptômes, des causes et des moyens de lutte des maladies du tabac ci-après :

A. Maladies bactériennes : feu sauvage (Bladvuur) — *Pseudomonas tabacum* (WOLF et FORST) STEV.

B. Maladies cryptogamiques :

— Brûlure des tiges (Kiemplantdoder-Stamrot) — *Pythium* sp. et autres champignons.
— Jambe noire (Smeul) — *Phytophthora parasitica* DAST. var. *nicotianae* TUCK.
— Moisissure bleue ou faux mildiou (Valse meeldauw) — *Peronospora tabacina* ADAM.
— Pourriture noire des racines (Zwart Wortelrot) — *Thielaviopsis basicola* (B. et BR.) FERR.
— « Yeux de grenouille » (Frogeye ziekte) — *Cercospora nicotianae* ELL. et EV.
— Moisissure grise des couches (Grijze kasschimmel) — *Botytris cinerea* PERS. ex. FR.
— Fusariose *(Fusarium oxysporum* SCHL. var. *nicotianae* JOHN.).
— Fonte des semis (Rhizoctonia smeul) — *Rhizoctonia solani*.

C. Maladies à virus :

— Mosaïque (Mozaiek) — *Nicotiana virus* I.
— Rouille du tabac (Ratel) — *Nicotiana virus 5*.

Mededeling nr 36, Rijksstation voor plantenziekten, Gent, 9 blz. (1956)

Plantes textiles — Vezelgewassen

*** Essais préliminaires d'herbicides sur le coton** *(Ensayos preliminares con herbicidas en algodon)*

Suivant des expériences faites par les auteurs de cette étude, il semble que le problème du nettoyage des plantations de coton est en bonne voie de solution. Cette opération de nettoyage peut désormais être réalisée par une application d'herbicides au moment des semailles, avec un ou deux traitements à l'huile, lors du passage du tracteur entre les rangées des plantations. Ces opérations sont simples et peu coûteuses. Les essais se poursuivent pour voir, par les résultats, si cette méthode peut s'appliquer à l'échelle nationale. Les auteurs donnent les caractéristiques et le dosage des herbicides employés.

Pompeyo Rios et José A. Montilla

Agronomia tropical, Maracay (Venezuela), vol. IV, n° 4, pp. 215-223 (1955)

Comportement des variétés et des nouvelles sélections de coton en Argentine, de 1950 à 1953 *(Comportamiento de variedades y nuevas selecciones de algadon en la Argentina en* 1950-1953*)*

Dans cet exposé, on nous tient au courant des méthodes appliquées et des résultats obtenus au cours de 3 années, par diverses stations expérimentales d'Argentine; ces stations procédèrent à des essais comparatifs de variétés de coton.

1° on détermina les conditions que doit posséder la fibre pour qu'elle puisse servir en filature (résistance, finesse, retraction, maturité, etc.).

2° on établit les teneurs en huile et en protéines de la semence, à des fins industrielles.

3° la qualité commerciale de la fibre fut fixée.

Ces travaux furent complétés par une série d'essais comparatifs des variétés régionales.

On put ainsi délimiter les régions de culture les plus aptes, du point de vue économique, pour chaque variété. Des tableaux d'essais sont joints. On constata que les variétés indigènes donnaient de meilleurs résultats que celles importées.

Revista de investigaciones agricolas, Buenos Aires, tomo IX, n° 4, pp. 229-308 (1955)

*** Phormium tenax — Lin de Nouvelle-Zélande**

Résumé bien conçu au sujet de l'historique, des caractères botaniques et de la culture du « Lin de Nouvelle-Zélande ». Intérêt horticole. Variétés décoratives. Les exigences prohibitives en main-d'œuvre de cette culture et la concurrence du sisal en limitent les possibilités de développement.

C. Foury

Revue horticole, Paris, 128e année, n° 2.209, pp. 1394-1395 (1956)

Plantes à caoutchouc — Rubbergewassen

*** Normalisation internationale du caoutchouc**

La 6e réunion du Comité technique ISO/TC 45 s'est tenue à Düsseldorf du 5 au 10 septembre 1955. Nous citons les principales questions qui ont été mises à l'étude.

1. Unités de mesures linéaires. Les mesures métriques ont été acceptées par les délégations présentes pour les nouvelles méthodes à introduire.
2. Atmosphères de laboratoires. Des températures standard ont été fixées.
3. Tenue aux liquides.
4. Microdureté.
5. Latex. On a discuté de l'échantillonnage et de la densité. Un accord est obtenu sur le premier point.
6. Cuivre et manganèse.
7. Petites éprouvettes de tractions.

8. Développement de craquelures et propagation d'une craquelure amorcée à l'appareil de Mattia.

9. Caoutchouc brut. Des normes ont été étudiées pour l'échantillonnage, l'indice consistométrique de Mooney, le stockage et la vitesse de vulcanisation.

10. Teneur du caoutchouc brut en impuretés.

11. Caoutchoucs conducteurs.

12. Adhérence caoutchouc-métal.

13. Vieillissement.

14 Terminologie.

15. Essais aux basses températures.

16. Résistance au déchirement.

17. Déformation rémanente par compression.

18. Classification des caoutchoucs vulcanisés.

Onze méthodes nouvelles ont été adoptées comme projets ou avant-projets de recommandation.

M^me^ G. LAMM

Revue générale du caoutchouc, Paris, vol. 33, n° 1, pp. 12-16 (1956)

*** Le diagnostic minéral et ses résultats pratiques**

Dans l'étude de l'hévéa, l'I.R.C.I. (Institut des Recherches sur le Caoutchouc en Indochine) a été amené à introduire une méthode de travail : le *diagnostic minéral*. Ce terme englobe non seulement le diagnostic foliaire, mais il le complète par le diagnostic des latex et des graines. Aux trois éléments habituellement recherchés, azote, phosphore et potassium, on a ajouté le calcium et le magnésium dont le rôle est considérable.

Cette méthode permet de déterminer l'état physiologique d'une plante ou d'une plantation, éventuellement son état de carence et par la suite le traitement à lui appliquer.

Des exemples de carences simples et de carences associées sont donnés. Les résultats des expériences sont probants et permettent un accroissement considérable de la production.

P. COMPAGNON

Revue générale du caoutchouc, Paris, vol. 33, n° 1, pp. 9-11 (1956)

Plantes à épices — Specerijplanten

*** Une nouvelle méthode de propagation du poivrier** *(A new way of Raising Pepper Vines)*

Le poivrier se propage habituellement à l'aide de boutures. Celles-ci sont ou bien des pousses croissant verticalement le long des tuteurs, ou bien des sarments partant de la base de la plante et rampant sur le sol. Dans le cas où on élève des boutures enracinées dans des caissettes, afin de les planter ultérieurement à demeure, on utilise des boutures comportant trois ou quatre nœuds. L'enracinement a lieu endéans quatre à huit semaines.

Les sarments du poivrier développent un certain nombre de racines aériennes partant des nœuds et qui se fixent sur les tuteurs.

J. L. CREEK a fait des essais de propagation en insérant des boutures ne comportant qu'un seul nœud dans le sol et constata qu'elles émettaient des racines au bout de sept à quatorze jours. St. G. C. COOPER multiplia des poivriers en insérant des nœuds uniques mais portant une feuille; ils poussaient au bout de 21 jours.

A Glen Dale aux Etats-Unis, le procédé suivant a bien réussi : Les jeunes sarments sont conduits le long de tuteurs en bambou recouverts de sphagnum humide. Tandis que les sarments croissent le long des bambous, des racines normales partent des nœuds et se développent dans le sphagnum. Lorsque les sarments gagnent le sommet des bambous, on les sectionne près de la base mais en laissant une longueur suffisante permettant la formation d'une nouvelle pousse. Les sarments sont ensuite sectionnés et employés immédiatement pour insérer les boutures à un seul nœud enraciné, permettant d'élever des plants.

P. G. KURUP

Indian farming, New Delhi, vol. V, n° 12, mars, pp. 21-22 (1956)

Plantes fruitières — Fruitteelt

L'exploitation des arbres fruitiers à feuilles caduques dans la Province du Cap *(The Deciduous Fruit Industry in the Cape Province)*

En 1949-50, un relevé des exploitations d'arbres fruitiers à feuilles caduques existant dans la Province du Cap fut entrepris par les auteurs. Il fut publié en 1952. Les données de ce document intéressèrent vivement le Conseil de l'Exploitation fruitière, les industriels du sèchage et de la conservation des fruits, ainsi que les cultivateurs. Les auteurs faisaient connaître à cette époque quelles étaient les tendances des planteurs et comment se dessinait l'avenir.

Un nouveau relevé fut entrepris en 1952 et ses résultats viennent d'être mis à la disposition du public. On y trouve le nombre d'arbres fruitiers et la superficie des vignobles en rapport et celui des arbres ou la superficie des vignobles non encore en rapport.

On estime que des travaux de ce genre doivent être repris à l'avenir à des intervalles réguliers. Quand des données bien claires concernant les plantations et les variétés seront disponibles pour une longue période, il sera possible de juger les progressions et les régressions des différentes cultures avec plus d'exactitude qu'à présent.

Le document comprend 39 tableaux. Un chapitre est consacré à la fumure des cultures fruitières. Le nombre d'animaux d'élevage des planteurs est indiqué de même que le tonnage des engrais produits, le pourcentage des cultures avec engrais verts et les quantités nécessaires d'engrais chimiques. En ce qui concerne la main-d'œuvre, il y aurait un déficit de personnel fixe dans plusieurs districts.

T. Micklem et P. E. Kriel

Bulletin, Department of agriculture, Union of South Africa, n° 338, 37 p. (1955)

* Parasites et traitements d'été en arboriculture fruitière

L'auteur passe en revue les traitements postfloraux des fruits à noyaux : la lutte contre les maladies cryptogamiques se fait avec des produits cupriques : bouillie bordelaise à 2 %, oxychlorure de cuivre 50 % à 1 %. L'époque des traitements dépend de la maladie envisagée; pour les *pêches*, la lutte se fait en automne, dès la chute des feuilles (contre le coryneum) et contre la cloque et la moniliose, les traitements se font en fin d'hiver, 3 semaines avant le gonflement des bourgeons.

Pour les *abricotiers*, les attaques de monilia et de coryneum se traitent au départ de la végétation, avant la floraison.

Pour les *pruniers* et les *cerisiers*, la lutte contre la moniliose et la maladie criblée se fera aussi avant le départ de la végétation.

Contre les *insectes*, il y a des insecticides spécifiques : pour les *pucerons*, on utilise des esters phosphoriques, de préférence peu toxiques comme le malathion, ou des systémiques du type demeton ou systemox, produit qui rend toute la plante toxique pour l'insecte pendant 3 semaines à 1 mois.

Pour les *araignées rouges*, on utilise aussi les esters phosphoriques ou les systémiques.

Les *cochenilles* sont surtout détruites par les traitements d'hiver aux huiles jaunes, au printemps avec une huile blanche ou au parathion ou le mélange des deux.

Pour les *chenilles*, on se servira soit du parathion ou du DDT mouillable.

Pour la *mouche des fruits*, on utilise du DDT à forte concentration tous les 15 jours.

Pour les traitements postfloraux des fruits à pépins, il faut considérer principalement la tavelure du pommier et du poirier; on utilise les nouveaux produits : zinèbe et captane, qui n'ont pas d'action phytocide et donnent des fruits clairs. Pour l'oïdium, on utilisera du soufre mouillable micronisé par l'ajoute d'un mouillant.

Pour les insectes, on utilise les mêmes produits que précédemment.

On peut évidemment utiliser des formules mixtes, c'est-à-dire le mélange de certains produits; par ex. zinèbe et captane avec DDT, ou avec parathion, etc.

Il faut veiller surtout à effectuer minutieusement les traitements.

X. Bergeron

Fruits et Primeurs, Casablanca, 25e année, n° 269, pp. 238-242 (1955)

* La production commerciale de l'ananas en Malaisie britannique

L'article relate l'historique de la culture de l'ananas en Malaisie.

La culture se fait sur sol tourbeux dont il existe de grandes superficies dans le pays. Les plantations sont conduites par la « Singapore Canning ». Les rendements sont faibles

(15 kg/ha) et dûs à la petitesse des fruits et au manque d'adaptation au sol des variétés utilisées.

On cherche actuellement à obtenir des variétés donnant de meilleurs résultats en plantation serrée.

Les conserves de la « Singapore Canning » sont de qualité excellente pour le premier grade.

En général, l'industrie de l'ananas est parfaitement rentable en Malaisie grâce au prix de revient peu élevé.

R. CERIGHELL

Fruits, Paris, vol. 10, n° 11, pp. 499-513 (1955)

Le transport des papayes — Le problème de la conservation *(Test Shipments of Papayas with special reference to storage decay control)*

Les résultats de transports expérimentaux confirment les observations faites en laboratoire. On peut les résumer comme suit :

1. La cause principale de pertes en cours de transport est due à la pourriture de l'anthracnose.
2. Cette pourriture se marque principalement sur l'extrémité de la tige du fruit.
3. Les papayes non traitées deviennent susceptibles à la pourriture dès qu'elles commencent à mûrir et restent attaquables durant tous les stades de maturité.
4. On observe moins de perte pour les fruits maintenus à 5° C que pour ceux maintenus à 12° C.
5. On peut réduire la pourriture de l'anthracnose par traitement des fruits par l'eau chaude, ou par la vapeur.
6. Le traitement à l'eau chaude abîme moins les fruits que le traitement à la vapeur.
7. Ce traitement n'empêche pas la pourriture au *Cercospora* des papayes Hilo.
8. Pour obtenir une qualité supérieure en hiver, des fruits verts peuvent être mûris et colorés par emmagasinage dans des cartons à température ambiante (20-25° C.) pendant 24-36 h avant l'expédition.

T. ARISUMI

Tecnical Bulletin, Hawaii Agricultural Experiment Station, University of Hawaii, n° 29, 16 p. (1956)

* **Aspects de la production agrumicole de divers pays du bassin méditerranéen**

L'article retrace l'historique de la culture des agrumes; la consommation annuelle mondiale d'agrumes est actuellement de 13 millions de tonnes.

Les pays producteurs envisagés successivement sont l'Algérie, l'Espagne, le Maroc, le Portugal, la Grèce et Chypre.

L'Algérie a quadruplé sa surface plantée et décuplé sa production en 25 ans, pour arriver à 340.000 tonnes. L'objectif des planteurs reste d'améliorer la qualité et la productivité par le maintien d'un bon état sanitaire et la recherche de clones améliorés et de variétés nouvelles.

L'Espagne produit plus de 1 million et demi de tonnes annuellement. Les principales variétés cultivées en Espagne sont décrites avec les régions de culture.

Le Maroc a une production annuelle de 200.000 tonnes environ alors que la superficie plantée laisse prévoir une production de 280.000 tonnes. Ce retard à la production semble devoir être attribué à un état phytosanitaire déficient.

Au Portugal, la production d'agrumes suffit à peine à assurer le marché intérieur, alors qu'en 1866, le pays exportait près de 100.000 tonnes. Les diverses espèces sont passées en revue; on décrit la culture, la préparation des fruits pour le marché et la commercialisation.

La Grèce produit annuellement 250.000 tonnes d'agrumes divers : citrons, oranges et mandarines. Les diverses variétés cultivées sont décrites en détail avec planches.

A Chypre, la production se chiffre par 221 millions de fruits. On décrit les conditions de culture dans ce pays et attire l'attention sur diverses maladies.

Fruits et Primeurs, Casablanca, vol. 25, n° 273, numéro spécial, pp. 427-479 (1955)

* **Bananes fraîches et en poudre, provenant de l'A.O.F.** *(Bananen, vers en in poedervorm, uit Frans West-Afrika)*

L'auteur décrit l'exportation de bananes de la côte occidentale francaise de l'Afrique, c'est-à-dire la banane de Chine, de Guinée et de la Côte d'Ivoire, Gros Michel du Cameroun; des essais de bananes « poyo » furent effectués ces derniers temps dans ces territoires.

Les différents modes d'emballages sont décrits : emballages matelassés et enveloppes de plastique.

Enfin, on mentionne l'utilisation tentée par l'IFAC (Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux) des bananes excédentaires. Cet Institut a entrepris la fabrication de « poudre » de banane obtenue par dessiccation rapide de la pulpe homogénéisée de banane mûre. Il ne faut pas confondre avec la farine de banane obtenue par dessiccation de la chair de la banane verte.

Cette poudre de banane contient de 75 à 80 % de sucres (calculés en glucose) et seulement 2.5 % de cendres. Du point de vue alimentaire ce produit semble présenter un intérêt assez grand.

Mededelingen van het Afrika Instituut, Leiden (Nederland), vol. 10, nr 3, blz. 58-60 (1956)

* **Les arômes des fruits tropicaux hawaiiens frais dans la préparation des crèmes glacées, des sorbets et des glaces** *(Hawaii tropical fruit flavors in ice creams, sherbets and ices)*

Les crèmes glacées, les sorbets et les glaces aromatisés aux jus de fruits tropicaux conquièrent de plus en plus la faveur du public.

Certains de ces fruits présentent des saveurs très appétissantes, d'autres de réelles qualités nutritives.

Au cours des quatre dernières années, le Laboratoire des préparations alimentaires de l'Université des Iles Hawaii, s'étant occupé de la question, a trouvé de nouvelles utilisations pour de nombreux fruits cultivés dans ces Iles. Les ananas des Iles Hawaii ont acquis une réputation mondiale. D'autres fruits : bananes, avocats, noix de coco, papayes sont introduits chez le consommateur du continent américain. Certains fruits moins connus ont un grand avenir commercial, tels sont : la grenadille, la mangue, la goyave, le litchi et le corossol.

L'emploi de ces derniers fruits comme aromate dans les crèmes glacées, les sorbets et les glaces doit leur donner de la valeur commerciale.

Les auteurs présentent le résultat de leurs recherches. Dans tous les cas, les fruits furent expérimentés sous forme de purée, généralement à l'état congelé. Comme l'on n'a pas utilisé de morceaux de fruits, il n'y eut pas à résoudre de problème de texture concernant la formation de cristaux de glace.

A titre d'exemple, le Laboratoire donne la formule suivante :

Eau	66 livres
Sucre de canne	27 livres
Sirop de maïs (42° B.)	6 livres
Gélatine	9 onces
Jus de grenadille	10 livres.

En conclusion de leur étude, les auteurs disent que les résultats sont excellents par l'aromatisation des crèmes glacées à l'aide des avocats, des noix de coco, des mangues, des litchis et des corossols.

Les sorbets sont parfaits quand ils sont préparés à l'aide du corossol, du litchi, de la banane, de la mangue, de la goyave fraise, de la goyave ordinaire et de la grenadille.

Le corossol, le litchi, la grenadille, la goyave fraise, la goyave ordinaire, la mangue et la banane furent jugés favorablement dans la préparation des glaces.

Il sera possible d'obtenir tous ces fruits sous forme de purée congelée ou préparée lorsqu'une demande aura été créée par leur emploi dans la préparation des crèmes glacées.

Thomas N. Shaw, Seiji Sakata, Frank P. Boyle, G. Donald Sherman
Circular 49, Hawaii agricultural experiment station, Honolulu, 17 p. (1955)

Plantes légumières — Groenteteelt

* **Mise en application de méthodes commerciales de cultures de légumes en Nigérie Orientale** *(The Application of Commercial Methods of Vegetable Growing in the Eastern Region of Nigeria)*

La population urbaine s'est considérablement accrue en Nigérie durant ces dernières années d'où résulte la nécessité de modifier les cultures de légumes qui étaient situées trop loin des centres.

En 1950, le Département de l'Agriculture a créé le « Pilot Urban Market Garden Scheme » à Enugu pour étudier ce problème. Un grand nombre de variétés ont été testées par cet organisme, en culture continue avec régénération du sol au moyen de compost. Des résultats encourageants ont été obtenus. Des graines des variétés les plus indiquées sont disponibles en quantités suffisantes pour les cultivateurs qui en désirent. Les Nigériens peuvent suivre des cours pratiques de culture maraîchère.

Les recherches ultérieures porteront sur les maladies et les engrais à appliquer dans les conditions de température élevée qu'on rencontre dans ces régions.

T. N. GREENSILL

Tropical Agriculture, Londres, vol. 33, n° 1, pp. 18-34 (1956)

Plantes fourragères — Voedergewassen

*** Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux** *(suite)* **— Graminées fourragères**

Ce chapitre étudie les principales graminées qui sont rencontrées dans les régions tropicales et subtropicales. On retient celles qui sont cultivées comme fourrages, celles qui pourraient l'être et celles qui jouent un certain rôle dans les « pâturages de brousse ».

Les genres suivants ont été étudiés :

— Agrostae. *Agrostis.*
— Andropogonae. *Andropogon, Bothriochloa, Chrysopogon, Cymbopogon, Dichathium, Diectomis, Eulalia, Hemarthia, Heteropogon, Hyparrhenia, Imperata, Jardinea, Manisuris, Monocymbium, Rotboellia, Saccharum, Schizachirium, Sehima, Sorghum, Themeda, Thachypogon, Vetiveria, Vossia.*
— Arundinae. *Arundo, Phragmites.*
— *Arundinellae. Trichopterix (= Loudetia).*
— Avenae. *Airochloa (= Koeleria), Avena, Danthonia.*
— Bambusae. *Arundinaria, Bambusa, Dendrocalamus, Oxytenanthera.*
— Chloridae. *Astrebla, Bouteloua, Chloris, Cynodon, Microchloa.*
— Eragrostae. *Dactyloctenium, Diplachne, Eleusine, Eragrostis, Leptochloa.*
— Festuceae. *Bromus, Festuca, Poa, Scleropogon.*
— Hordeae. *Hordeum, Lolium.*
— *Maydae. Coix, Zea, Tripsacum.*
— *Oryzae. Leersia, Oryza.*
— Paniceae. *Acroceras, Axonopus, Beckeropsis, Brachiaria, Cenchrus, Digitaria, Echinochloa, Ixophorus, Melinis, Panicum, Paspalidium, Paspalum, Pennisetum, Rhynchelytrum, Sacciolepis, Setaria, Stenotaphrum, Tricholoena, Trochloa.*
— Phalaridae. *Phalaris.*
— Sporobolae. *Sporobolus.*
— Stipae. *Aristida, Oryzopsis, Stipa.*
— Zoysiae. *Latipes, Perotis, Tragus.*

M. C. CURASSON

Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, Paris, tome VIII (nouvelle série), n° 4, pp. 357-391 (1955)

Production de fourrage dans l'Arizona. IV. Comtés de Coconino, Navajo et Apache *(Forage Production on Arizona Ranges. IV. Coconino, Navajo, Apache Counties. A Study in Range Condition)*

La production de fourrage dépend de plusieurs facteurs : productivité du sol, climat. L'homme peut influencer le premier facteur.

L'auteur passe en revue tous les facteurs qui peuvent modifier temporairement les pâturages.

Les différents types de pâtures sont passés en revue et dans chaque type, l'auteur fait une classification en terrain :

Excellent : Produisant 75 à 100 % de la production maxima.
Bon : Produisant de 50 à 75 %.
Assez bon : Produisant de 25 à 50 %.
Mauvais : Produisant moins de 25 %.

L'auteur examine ensuite les méthodes qui permettent de déceler si un terrain s'améliore ou se détériore.

Enfin, une série de plantes formant la population de ces pâturages est décrite dont on donne la valeur fourragère.

Un grand nombre de graminées, quelques arbustes et buissons et d'autres plantes des Comtés de Coconino, Navajo et Apache sont cités; le texte est illustré de nombreuses planches.

R. R. HUMPHREY

Bulletin, University of Arizona, U. S. A., n° 266, 84 p. (1955)

* **Relation entre le sol et la composition chimique des plantes fourragères** *(Relacion entre Suelo y composicion quimica de las plantas forrajeras)*

L'auteur a procédé à l'analyse de plantes prélevées sur des sols de fertilités diverses. Il a constaté que les propriétés sélectives de la plante (âge, fertilité du sol) sont des facteurs qui influent sur sa composition chimique. C'est ainsi que deux plantes de même variété, mais cultivées, l'une en sol fertile, l'autre en sol pauvre, accusent de grandes différences quant à leur composition chimique. Il faut donc tenir compte de ce phénomène pour le calcul des rations à donner au bétail. Des tableaux exposant ces variations accompagnent cette étude.

W. S. ILJIN

Agonomia tropical, Maracay (Venezuela), vol. IV, n° 4, pp. 193-213 (1955)

* **Contribution à l'étude des fourrages de l'Angola** *(Contribuição para o estudo dos forragens de Angola)*

Les auteurs publient dans cette étude des tableaux présentant la composition chimique en % ainsi que les principes digestibles, la valeur nutritive par 100 kg, les éléments digestibles (T. D. N. % : « total digestible nutrients »), la relation nutritive et la teneur en grammes par kg en Phosphore (P_2O_5) et en Calcium (OCa) de 95 espèces de fourrages de l'Angola.

José BARRADAS CORREIA, Francisco GALIZA FREITAS

Pecuária, Anais dos serviços de veterinária e indústria animal, Luanda, pp. 57-69 (1953-54)

* **Adaptation des herbes et des légumineuses pour le fourrage et pour la conservation et l'amélioration du sol mexicain** *(Adaptación de Zacates y Leguminosas para forraje, conservacion y mejoramiento del suelo en Mexico)*

Les auteurs exposent leurs études et travaux, dont il résulte que de nombreux gazons et légumineuses peuvent s'adapter au sol mexicain et, de ce fait, contribuer à l'amélioration de celui-ci. Ils sont ainsi habilités à indiquer les variétés qu'il convient d'employer dans telle ou telle partie du pays, qu'il s'agisse de régime d'irrigation ou de pluies.

Cette étude se termine par une liste de gazons et de légumineuses recommandés suivant les diverses régions du Mexique.

R. E. BULLER, J. B. PITNER, Hector PORRAS M.

Folleto tecnico n° 18, Secretaria de agricultura y ganaderia, Mexico, 75 p. (1955)

Plantes diverses — Verscheidene gewassen

* **Le Mesquite croît où aucune autre essence arborescente ne se développe** *(Where nothing else grows Mesquite will)*

La grande valeur du Mesquite est due à sa vigueur dans des conditions exceptionnelles d'aridité. L'arbre esr originaire des régions tropicales et subtropicales des Amériques septentrionale et méridionale. Introduit dans l'Inde au cours des années 1870, le Mesquite s'est manifesté comme un véritable bienfait en produisant de l'ombre et un abri dans les terres sèches du Sund, du Beloutchistan, du Punjab et du Rajasthan. Dans la péninsule du Deccan, dans les localités où existe une aridité semblable, le Mesquite s'est établi en éliminant les moins exigeantes des espèces indigènes. La crête de Delhi lui doit son aspect verdoyant. Il y a peu d'espèces indigènes comparables au Mesquite pour coloniser des terres arides ou pour fixer des dunes.

Croissant sur de vastes superficies, le Mesquite a formé 17 espèces et plusieurs variétés et formes. Dans l'Inde deux espèces sont intéressantes. Ce sont : *Prosopis juliflora* et *Prosopis glandulosa*. La première se caratérise par un feuillage persistant et des branches étalées et inermes, tandis que le feuillage de la seconde est caduc et les ramifications épineuses. On reconnaît au Mesquite d'autres avantages au point de vue du bois, du fourrage, du miel etc.

M. D. CHATURVEDI

Indian farming, New Delhi, vol. V, n° 10, pp. 12-14 (1956)

* **Le tamarinier est fort apprécié comme arbre d'ombrage et d'abri** *(The Tamarind is prized for its shade and shelter)*

Peu d'arbres peuvent rivaliser avec le Tamarinier pour la forme de sa couronne qui fournit ombre et abri contre le soleil tropical. Il est fréquemment utilisé comme arbre d'avenue. Une allée plantée en 1765 existe toujours. On signale un Tamarinier dont le tronc mesure huit pieds de diamètre. L'arbre peut atteindre une hauteur de 100 pieds et sa couronne une envergure de 30 à 40 pieds. Le Tamarinier est une essence à feuilles persistantes; il ne perd celles-ci que pendant peu de temps et seulement dans les régions très chaudes et très sèches. Bien qu'assez difficile à établir, le Tamarinier procure ombre et abri pendant une période de 200 à 300 ans. C'est un des meilleurs arbres pour couvrir les aires de battage parce que, sous son ombre épaisse, le sol reste propre et privé de végétation adventice.

Le bois est dur et à grain serré; il sert à confectionner des outils agricoles, des pilons, des moulins à huile, des meubles de ménage. La gousse est recherchée pour sa pulpe acide entrant dans des usages culinaires et dans la médecine indigène comme astringent et apéritif. Les graines fournissent un amidon ayant trouvé un emploi dans la fabrication de la colle au cours de la dernière guerre.

M. D. CHATURVEDI

Indian farming, New Delhi, vol. V, n° 11, février, pp. 16-17 (1956)

Économie forestière — Bosbouweconomie

* **Politique forestière** *(Politica forestal)*

L'exportation des bois permet de développer l'industrie forestière. Pour qu'un commerce de bois se fonde sur des bases solides et que le succès soit garanti, il faut :

1° dresser un inventaire des forêts accessibles;

2° créer un laboratoire de recherches forestières;

3° ne pas accorder de concessions dépassant 400 hectares;

4° aménager des entrepôts pour le rassemblement et l'embarquement;

5° acheter les bois à l'entrepôt précité ou appliquer le système en vigueur à la Fédération Nationale des planteurs de café;

6° envoyer un bateau pour évacuer la production, chaque fois que la quantité disponible l'exige; le même navire doit apporter aux colons les articles de première nécessité;

7° faire une propagande à l'étranger en faveur des bois colombiens.

Jairo ALVIAR

Agricultura tropical, Bogota (Colombie), vol. XII, n° 1, pp. 27-34 (1956)

* **L'eucalyptus et l'amélioration des terres à pâturages** *(O eucalipto e o melhoramento des terras de pastagens)*

Dans cette étude, l'auteur nous apprend que l'eucalyptus, outre ses applications en tant que bois de chauffage ou bois de construction, peut encore servir à améliorer les terres à pâturages.

En raison de son abondance au Brésil et de sa facilité d'adaptation à des milieux variés, on peut s'en servir aisément pour peupler des terrains impropres à d'autres cultures, et de cette manière, améliorer les terres circonvoisines.

L'auteur nous enseigne la technique de la création de pépinières, du repiquage des jeunes plantes d'eucalyptus et de la mise en place définitive. Il attire notre attention sur les soins particuliers qui doivent être apportés aux plantations.

Par le reboisement des crêtes, il est possible de restaurer la fertilité des pâturages qui existent sur les pentes, tout en fournissant un bois possédant une haute valeur économique.

Il y a, cependant, lieu de veiller à conjurer les maladies qui attaquent les pâturages, l'érosion, etc.

Oscar LOPES

Revista Ceres, Viçosa (Brésil), vol. IX, n° 52, pp. 234-237 (1953-54)

Protection des plantes et des cultures
Bescherming der gewassen en cultures

*** Destruction de la « Salvinia « à Ceylan** *(Destruccion de la « Salvinia » en Ceylan)*

Dans cette étude, l'auteur relate les moyens qui furent employés à Ceylan pour conjurer ce fléau « aquatique » appelé « Salvinia » dont la dénomination technique répond au vocable : *Salvinia Auriculata.* Le remède auquel on eut recours, est désigné sous le nom de : herbicide Shell n° 30.

L'auteur souligne la rapidité particulièrement foudroyante avec laquelle se propage cette mauvaise herbe dans les canaux d'irrigation, au point qu'elle parvient à les obstruer entièrement.

Après avoir décrit les caractéristiques de la Silvanie et nous avoir conté la manière dont elle fut introduite à Ceylan, il énumère les divers remèdes qui furent appliqués sans résultats appréciables.

Enfin, grâce à l'intervention de la C^ie^ Shell à Ceylan, on utilisa le Shell n° 30 dont la réussite fut complète en écartant définitivement la menace que faisait peser la Silvanie sur l'économie de Ceylan.

Alfonso Benitez BEJARANO

Agricultura tropical, Bogota (Colombie), vol. XI, n° 10, octobre, pp. 785-788 (1955)

*** Les insecticides systémiques ouvrent de nouvelles voies dans la protection des plantes**

La recherche dans la protection des plantes a fait ces dix dernières années un bond en avant extraordinaire. L'augmentation de la capacité des produits de lutte a progressé parallèlement à une large élimination de produits nocifs ou sans valeur. La nouveauté la plus particulière est la découverte des insecticides systémiques : ces insecticides suppriment dans certains cas le traitement externe avec ses inconvénients (érosion par les agents atmosphériques, manque de sélectivité). Les systémiques sont absorbés par la plante, et transportés dans les vaisseaux de circulation.

Les systémiques sont absorbés par les feuilles et les racines et on peut ainsi atteindre des insectes nuisibles vivant cachés dans les feuilles roulées. D'autre part, on ménage certains insectes utiles, et l'effet est plus persistant contre les pucerons qu'au moyen d'un insecticide de contact usuel.

Les systémiques du type systox sont toxiques et dangereux pour les humains : il faut donc respecter exactement les prescriptions d'utilisation.

F. BERAN

Fruits et Primeurs, Casablanca, 25^e^ année, n° 269, pp. 269-270 (1955)

*** Les techniques d'utilisation des insecticides et la production agricole**

L'auteur rappelle qu'on peut en ce moment, se servir de produits insecticides très toxiques, avec une grande marge de sécurité. Celui qui veut bien prendre les précautions usuelles peut réduire le danger au minimum. Les esters phosphoriques utilisés sont des inhibiteurs de l'acétylcholinestérase, enzyme qui hydrolise l'acétylcholine. Il faut donc surveiller le taux de cet enzyme chez ceux qui sont souvent en contact avec les organophosphoriques, et traiter les accidents éventuels avec l'atropine.

Au cours de son exposé, l'auteur étudie les risques d'intoxication aiguë au cours de la manipulation, les conceptions théoriques relatives au traitement de ces empoisonnements, les risques d'intoxication par le parathion et ses analogues.

Ensuite, il établit une comparaison entre ces dérivés organo-phosphoriques et les hydrocarbures chlorés pour la protection du bétail contre l'hypoderme du bœuf. En outre, il étudie l'effet de ces insecticides sur les pucerons, et leur danger vis à vis des abeilles; ici, il fait remarquer que les insecticides systémiques du type Ompa et systox sont moins néfastes pour les abeilles.

Il termine en faisant remarquer que les systémiques ont même une action sur la jaunisse de la betterave et peuvent réduire de 50 % la contamination par le virus de la jaunisse.

J. DUFRENOY

Revue de pathologie générale et comparée, Paris, 55^e^ année, n° 671, pp. 1155-1165 (1955)

*** Pharmacologie et toxicologie des insecticides**

Les auteurs soulignent la diffusion de plus en plus grande de l'utilisation des pesticides dans la lutte contre les insectes, surtout contre les parasites des cultures. La grande majorité de ces insecticides utilisés jusqu'ici n'ont pas toujours une spécificité d'action suffisante et risquent de provoquer dans certaines conditions, des effets nocifs chez l'homme et les animaux domestiques.

Après avoir défini la notion de la toxicité, les auteurs étudient les différentes voies de pénétration des insecticides et insistent sur l'importance des effets de toxicité chronique pouvant résulter d'une absorption longtemps prolongée de doses mêmes très réduites. Ils soulignent aussi la susceptibilité différente des récepteurs et la différence d'action toxique en rapport avec les véhiculants utilisés pour la formulation.

Ils examinent aussi les conditions dans lesquelles les insecticides peuvent être à l'origine des accidents chez l'homme, soit au cours de la détention, du traitement ou surtout, suite aux traitements. Ils discutent ainsi le problème des résidus toxiques et indiquent les accidents qui pourraient éventuellement se produire. Il y a non seulement, la persistance des insecticides en surface, mais aussi à l'intérieur des végétaux traités, du fait de l'usage des systémiques. Ils soulignent aussi la possibilité d'effets de toxicité indirecte par réaction des insecticides sur des constituants fondamentaux de substances alimentaires (ex. bromure de méthyle inactivant la méthionine). Ils montrent enfin que les insecticides peuvent exercer des effets nocifs sur une série d'animaux utiles et concluent que les efforts des spécialistes doivent tendre non seulement à la sauvegarde de la santé de l'homme, mais d'une façon plus large, à la protection de la nature en général.

R. Fabre et R. Truhaut

Revue de pathologie générale et comparée, Paris, 55e année, n° 671, pp. 1166-1185 (1955)

*** Maladies à virus de diverses solanacées de Trinité** *(Virus Diseases of Solanaceous Crops in Trinidad)*

Quatre virus transmissibles ont été isolés de solanacées cultivées à Trinité : le virus mosaïque du tabac, trouvé sur tabac, tomate et poivre doux; le virus mosaïque du concombre et pétunia; le virus (vein banding) du poivre sur poivres et tabac; la mosaïque de l'aubergine sur aubergine et tomate.

L'auteur a étudié la transmission de ces virus à différents hôtes. En laboratoire, les mosaïques du tabac et du concombre peuvent être diagnostiquées sur nombre de plantes appartenant à la famille des solanacées. Le virus du poivre attaque différents poivres, *Physalis floridana*, pétunia, diverses espèces de *Nicotiana* tandis que la tomate et l'aubergine restent immunisées.

La mosaïque de l'aubergine produit des symptômes d'attaques sur différentes solanacées, le concombre ne manifeste aucun symptôme.

Le virus de la tomate (twisted leaf) est très commun sur la tomate causant l'ondulation des feuilles et la chlorose. Il n'est pas transmissible par la sève mais se transmet avec facilité par greffe à plusieurs variétés de tomates et d'hybrides entre la tomate et *Lycopersicum pimpinellifolium*. On ne connaît pas d'autres hôtes.

Aphys gossypii transmet la mosaïque du concombre et le virus du poivre mais pas la mosaïque de l'aubergine qui est occasionnellement transmise par *Epitrix* spp.

L'auteur termine par l'étude des pertes provoquées par ces virus. Des mesures de prévention et de contrôle sont discutées.

W. T. Dale

Tropical Agriculture, Londres, vol. 33, n° 1, pp. 35-50 (1956)

*** La cuscute, une menace pour l'agriculture** *(Dodder, a Menace to Agriculture)*

Deux espèces de cuscute sont des parasites dont le développement augmente d'année en année et devient une menace pour l'agriculture Sud Africaine. *Cuscuta campestris* s'attaque à la luzerne, aux trèfles, au lin, au tabac, à la tomate, au navet, à la betterave. Restent indemnes la plupart des plantes de la famille des graminées : maïs et les diverses céréales.

Cuscuta epithymum au contraire parasite facilement ses hôtes de la famille des graminées. Il doit être considéré comme plus dangereux que *C. campestris*.

Le cycle végétatif est très rapide; la cuscute peut donner des graines après 38 jours. Ces graines gardent leur pouvoir de germination pendant une dizaine d'années.

Les modes de dispersion sont étudiés; graines infectées, notamment graines de luzerne; foin infecté servant de nourriture, le fumier devenant ultérieurement une source de disper-

sion; animaux, machines, oiseaux et enfin l'eau courante qui peut transporter au loin les graines.

Parmi les moyens de lutte, il faut distinguer les moyens préventifs : semis de graines propres, contrôle des pâtures, contrôle des foins, nettoyages des machines agricoles, et les moyens de contrôle proprement dits comprenant : rotation de culture, moyens mécaniques : brûlage, culture, moyens chimiques : herbicides. Dans ce dernier cas surtout la plante hôte est détruite avec le parasite.

Il est évident que le procédé à utiliser dépend de chaque cas particulier.

P. C. Nel

Farming in South Africa, Pretoria, vol. 30, n° 357, pp. 511-517 (1955)

* **La lutte contre le riz rouge au moyen d'hormones dans les terrains infestés**
(El combate del arroz rojo con hormonas en los terrenos infestados)

L'auteur souligne les pertes provoquées par le riz rouge appartenant au type sylvestre. Après avoir décrit les expériences faites antérieurement pour conjurer ce fléau, il met en évidence les essais réalisés par le Département technique de la Fédération des planteurs de riz, dans diverses stations. Il montre l'efficacité des substances utilisées dans ces stations; il présente la méthode de travail pour appliquer le traitement et donne les caractéristiques des substances employées à cette fin.

Enrique de Rojas Pena

Agriculture tropical, Bogota (Colombie), vol. XI, n° 11, pp. 853-864 (1955)

Sociologie agricole — Landbouwsociologie

* **Composition chimique de vivres des Philippines, III** (voir II. *in B.A.C.B.*, XLVI, n° 5, p. 1287, 1955)

Cette note, la troisième de la série, est consacrée principalement à l'étude de produits animaux : viandes et abats de porc, de bœuf, de caribou, de chèvre, de lapin, de mouton, de volailles diverses. Il a été procédé aux déterminations suivantes : humidité, azote, extrait éthéré, Ca, P, Fe, carotène, thiamine, riboflavine, niacine, acide ascorbique.

Les données numériques sont groupées dans des tableaux où les échantillons sont classés selon le nom indigène. Une colonne reprend les noms anglais.

Carmen Ll. Intengan, e. a.

The Philippine Journal of Science, Manila, vol. 84, n° 2, juin, pp. 263-273 (1955)

* **Alimentation et sociétés**

Leçon inaugurale du deuxième cours de formation de nutritionnistes pour l'Afrique ou Sud du Sahara, tenu à Marseille en octobre 1955. L'auteur expose l'état d'avancement de la science de la nutrition et les conséquences qu'on peut en tirer : identification de maladies de la nutrition; définition d'une bonne alimentation; répercussion sur l'hygiène publique; répercussion sur l'alimentation de la Nation; nécessité d'adapter l'agriculture. C'est principalement l'aspect social du problème : inégalité devant l'alimentation, devant la mort et devant l'instruction; répercussions d'une indispensable amélioration et d'une évolution de l'entraide (souhaitée à l'échelle mondiale), qui retient l'attention de l'orateur.

A. Mayer

Études d'outre-mer, Marseille, 38e année, décembre, pp. 360-372 (1955)

* **Le problème de l'alimentation des autochtones en A.O.F.**

L'article est en réalité un commentaire de l'ouvrage « *L'alimentation en A. O. F.* » que consacrent le Dr Pales et Melle Marie Tassin de Saint Pereuse à 10 ans d'enquêtes alimentaires dans cette partie de la France d'Outre-mer.

L'auteur envisage successivement l'influence du milieu et des saisons sur l'alimentation, évoquant le problème de la période de soudure; la délicate question de la réalisation d'enquêtes alimentaires en milieu coutumier; la préparation des repas, importants du point

de vue quantitatif, agrémentés d' « accompagnements », de « sauces » (la partie la plus importante de l'ouvrage du Dr Pales étant réservée à des « recettes de cuisine »).

Pareil travail ne peut être suivi de conclusions définitives, alors que les recherches sont toujours au stade des réalisations. L'auteur rompt pourtant une lance en faveur de la suppression de la plaie de l'alcoolisme.

R. Pottier

Encyclopédie mensuelle d'outre-mer, Paris, nº 66, pp. 66-71 (1956)

*** L'alimentation scolaire**

Dans aucun des territoires du Pacifique Sud, il ne paraît exister de programme d'alimentation visant à améliorer la nutrition des « groupes vulnérables », plus particulièrement des enfants en âge de scolarité. Exposé d'ordre général comprenant les paragraphes suivants : historique de la question; composition de l'alimentation scolaire; effets sur la santé; aspects éducatifs et sociaux; rapports avec les disponibilités alimentaires et leur distribution; administration et organisation.

M. L. Scott

Bulletin trimestriel de la Commission du Pacifique Sud, Nouméa (Nouvelle-Calédonie), vol. 5, nº 4, pp. 38-46 (1955)

*** Technique agricole et communauté** *(Cultuurtechniek en Samenleving)*

Ce numéro spécial contient 5 articles.

J. Nysingh décrit le développement des domaines agricoles dans les 4 provinces du nord de la Hollande et les méthodes de travail qui leur conviennent particulièrement.

L'auteur s'attache à démontrer que dans le cas présent de complexes en grande partie incultes, la méthode d'achat généralisé doit avoir le pas sur le lotissement par échange (ruilverkaveling). Dans le premier cas, les probabilités de morcellement ultérieur sont beaucoup moins nombreuses que dans le second.

Les aspects législatifs de la question sont étudiés par G. Van Setten.

E. W. Hofstee développe l'aspect sociologique des grands travaux agricoles. Étant donné la façon dont la vie sociale est liée au sol (woonruimte) surtout dans les populations agricoles, on doit s'attendre à une opposition psychologique à toute modification que l'on voudrait apporter dans ce domaine. Il faut éviter à la fois de céder à cette opposition et d'imposer, de force, les transformations prévues. Il n'en reste pas moins vrai que ces travaux agricoles sont d'une nécessité urgente.

Le financement de travaux de technique agricole est étudié dans un article de W. Drees Jr.

Un dernier article de S. Herweijer étudie l'influence de l'agriculture sur l'augmentation du standing dans les régions sous-développées, des pays étrangers d'abord, de la Hollande elle-même ensuite. Les méthodes à utiliser dans ces régions sont examinées.

Landbouwkundig tijdschrift, Wageningen, extra nummer, vol. 68, nr 3, blz. 317-464 (1956)

*** Organisation et fonctions des coopératives d'agriculteurs et d'éleveurs** *(Organizacion y funciones de las cooperativas agropecuarias)*

L'auteur de cette étude s'est donné pour objectif de répandre parmi tous ceux qui sont liés aux travaux des champs, des connaissances sur les coopératives d'agriculteurs et d'éleveurs.

Selon son opinion, un mouvement coopératif bien compris est susceptible de résoudre de nombreux problèmes sociaux, économiques et autres qui sollicitent une très importante fraction de la population Colombienne.

L'auteur donne un bref apercu historique du coopérativisme en Europe, aux États-Unis et dans l'Amérique latine.

Il énumère les bases, les buts des coopératives, leurs principes ainsi que leurs normes.

Il définit les types et genres d'organismes de cette nature qui pourraient convenir à la Colombie.

Il termine par des conseils pratiques sur la création, le financement, la direction et le contrôle des coopératives d'agriculteurs et éleveurs.

Jose J. Canon

Édition du Ministère de l'agriculture, Bogota (Colombie), 82 p. (1955)

Zootechnie — Huisdierkunde

* La peste porcine au Congo belge

Une maladie contagieuse sévissait périodiquement dans les élevages porcins du Bas-Congo (Province de Léopoldville). Un virus filtrant fut isolé et identifié comme étant l'agent causal de cette épidémie, provoquant des pertes sévères dans le cheptel porcin. Il fut prouvé qu'il s'agissait du virus de la peste porcine africaine.

Les tentatives réalisées en vue d'élaborer une méthode de vaccination contre l'infection restèrent infructueuses; le virus, maintenu à 37° C pendant 30 jours en présence de cristal violet dans de l'éthylenglycol, garde sa virulence vis-à-vis du porc.

Quant à leur comportement vis-à-vis du formol, les souches isolées au Congo diffèrent de celles du Kenya, étudiées par WALKER. Une concentration de 0,2 % de formol détruit le pouvoir pathogène du virus, mais le vaccin ainsi préparé est dépourvu de propriétés immunisantes.

Les essais d'adaptation sur lapin par passages directs ou alternatifs, ainsi que sur cobaye par passages directs, se sont terminés par un échec.

Le problème de la prophylaxie médicale reste donc encore ouvert aux futures recherches.

Les mesures de police sanitaire, l'isolement et la désinfection appliqués avec rigueur au début de l'infection nous ont permis de sauver la plus grande partie d'un élevage infecté.

L. BUGYAKI

Annales de la société belge de médecine tropicale, Anvers, tome XXXV, n° 5, pp. 479-490 (1955)

* Intoxication des animaux domestiques par les insecticides

Les progrès dans la consommation des insecticides n'ont point manqué de provoquer l'apparition de deux ordres de phénomènes qu'il était facile de prévoir : des intoxications individuelles et des perturbations limitées dans certains équilibres naturels. En ce qui concerne les intoxications des animaux domestiques, déjà les arsénicaux et la nicotine ont provoqué des accidents mortels.

En conclusion de son article, l'auteur précise que s'il existe une disproportion évidente et indéniable entre les milliers de tonnes d'insecticides de synthèse utilisées chaque année, dans le monde entier et cela depuis une dizaine d'années, et le nombre d'accidents par intoxications aiguës et chroniques recueillies et publiées, qui pourraient plaider en faveur de leur relative inocuité, il n'en demeure pas moins vrai que les insecticides, même employés avec précautions, présentent un danger réel qui ira sans cesse en croissant et contre lequel il est bon d'être prévenu pour y faire face à l'avenir.

J. GUILHON

Revue de pathologie générale et comparée, Paris, 55e année, n° 671, pp. 1186-1203 (1955)

* La fièvre de trois jours du bœuf au Congo

Cette maladie appelée également dengue bovine évolue chaque année du milieu à la fin de la saison des pluies. Elle n'a jamais été étudiée du fait qu'elle ne présente pas de gravité.

Les auteurs ont pu montrer que cette fièvre pouvait atteindre l'homme aussi bien que le bœuf et qu'elle était provoquée par des piqûres de phlébotomes (*Phlebotomus freetownensis* et *P. Schwetzi*). On ignore le virus transmis par les insectes et l'hôte sur lequel le virus a été recueilli.

Un bouillon de phlébotomes broyés injecté a un chimpanzé à donné lieu aux symptômes habituels : abattement, anorexie, adipsie pendant 3 jours.

R. ROUSSELOT et A. COGITORE

Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, Paris, tome VIII (nouvelle série), n° 4, pp. 311-315 (1955)

* Nouvelles recherches sur le virus-vaccin bovipestique lapinisé

Les auteurs étudient la préparation de virus-vaccin sur lapins. Ils donnent les conclusions suivantes : le temps optimum se situe 76 heures après l'infection mais la quantité de virus obtenue est plus grande si le sujet est sacrifié à la 63e heure. Chez un lapin expérimentalement infecté, on peut déceler le virus à partir de la 10e heure et jusqu'au 15e jour après l'inoculation.

La maladie expérimentale du lapin se manifeste par une atteinte élective du tissu lymphoïde.

On ne peut éviter une certaine perte au cours de la lyophilisation, mais on peut la réduire à moins de 20 %.

La dose minima vaccinale bœuf est de 0.01 mg d'organes secs. Un lapin fournit en moyenne 700 doses vaccinales bœuf.

La réaction thermique post-vaccinale est irrégulière et n'apparaît pas indispensable pour l'obtention de l'immunité.

La préparation de ce virus-vaccin est très délicate étant donné la méthode de préparation et la labilité du virus lui-même.

P. Mornet, Y. Gilbert, J. Orue et G. Thiery

Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, Paris, tome VIII (nouvelle série), n° 4, pp. 297-310 (1955)

* **Préparation d'un vaccin contre la peste porcine en Angola** *(Preparação de uma vacina contra a peste suina en Angola)*

L'autopsie des porcs inoculés a permis, dit l'auteur, de poser le diagnostic de la peste porcine. La maladie évolue avec un caractère hyperaigu et, une fois atteinte la température maximum, la mort intervient rapidement. Le vaccin employé était un vaccin sanguin dont l'auteur donne la composition. Il fait aussi connaître les résultats de la vaccination.

Antonio Martins Mendes

Pecuária, Anais dos serviços de veterinária e indústria animal, Luanda, pp. 47-56 (1953-54)

* **Peste porcine en Angola** *(Peste suina en Angola)*

Les auteurs de cette étude signalent que la peste porcine qui se manifeste en Angola présente de grandes différences anatomo-pathologiques, comparativement à celle que l'on observe généralement en Europe. On constate parfois une complication de paratyphus. Par ailleurs, le filtrage du sang d'un animal mort des suites de la peste porcine présumée, ne se révèle pas comme étant infectieux. Les porcs en contact avec des animaux malades purent être immunisés soit au moyen de vaccins au formol, soit par une dissolution croissante du virus. Le vaccin au crystal-violet s'est révélé exagérément pathogène, après 17 jours à l'étuve sous 37° C. On peut immuniser les porcs au moyen de lait provenant d'une femelle immunisée.

Les auteurs exposent encore divers traitements qui donnèrent de bons résultats (sero-vaccination. Ils terminent en soulignant que le virus de la peste en Angola est beaucoup plus virulent qu'ailleurs.

Antonio Inacio Ribeira Baptista, Antonio Martins Mendes

Pecuária, Anais dos serviços de veterinária e indústria animal, Luanda, pp. 5-31 (1953-54)

* **Contribution à l'étude sur la standardisation des vaccins contre la péripneumonie contagieuse des bovins** *(Subsidio ao estudo da padronização de vacinas contra a peripneumonia contagiosa dos bovinos)*

Dans cet exposé, l'auteur décrit les résultats obtenus au Laboratoire central de pathologie vétérinaire de Nova-Lisboa pour réaliser la standardisation des vaccins contre la péripneumonie, au cours de cette année. Des veaux âgés de 6 à 8 mois furent vaccinés, suivant la méthode habituelle, c'est-à-dire à l'extrémité de la queue. Quelques semaines plus tard, on leur inocula, en même temps qu'à des témoins, une dose de 1/8 cc d'une culture virulente. Les résultats n'ont pas encore été constatés.

Antonio Martins Mendes

Pecuária, Anais dos serviços de veterinária e indústria animal, Luanda, pp. 71-92 (1953-54)

* **Aviculture** *(Avicultura)*

L'auteur énumère les races de poules qui, économiquement, intéressent la Colombie. Il donne la technique à suivre pour l'incubation artificielle et pour l'emploi des couveuses dont il expose les caractéristiques des divers types.

Sylvia McCowen

Revista nacional de agricultura, Bogota (Colombie) año XLVI, n° 571, pp. 30-35 (1952)

Pêche et pisciculture — Visvangst en visteelt

* La pêche au Cambodge

Le Cambodge est un pays gros producteur de poissons d'eau douce avec une moyenne annuelle de 130.000 tonnes. A côté de cela, la pêche maritime apporte au pays une production annuelle de 30.000 tonnes. La moitié de la production intérieure (eau douce) est transformée en poissons secs (35.000 t.).

La consommation intérieure est au total de 85.000 t de poissons (frais, salés, séchés et fumés). Le pays dispose d'un excédent exportable important. Cet excédent est constitué par une qualité à valeur commerciale supérieure à celle qui est traitée dans le pays pour la consommation locale (saumureries). Le rapport est de 1 à 6.

Depuis la fin de la guerre, les exportations ont tendance à diminuer par suite d'une baisse des prix due à l'organisation de l'exportation.

Une coopérative qui avait été créée dans le but d'améliorer cette industrie n'a pas réussi à concurrencer les intermédiaires chinois qui possèdent le commerce.

D'autre part, il y aurait lieu de faire respecter les ordonnances relatives aux périodes d'interdiction de la pêche si l'on veut maintenir le potentiel économique du Cambodge dans ce domaine.

La nouvelle revue française d'Outre-mer, Paris, vol. 48, n° 1, pp. 53-55 (1956)

Actes de la Conférence technique séricicole internationale

Parmi les pays représentés il faut citer : France, Grande-Bretagne, Espagne, U. R. S. S., Inde, Liban, Japon.

Outre le compte rendu des séances de cette Conférence tenue à Alès (France), on trouve dans ce volume les communications présentées par divers délégués.

Nous citerons : Tentative de sélection dans le but de supprimer le perlage (Italie). Le défaut de perlage obéit à la sélection mais est sous la dépendance des conditions du milieu.

Plusieurs communications des délégués japonais concernent particulièrement la physiologie du ver à soie.

La délégation française présente plusieurs textes sur l'amélioration des techniques d'élevage.

Deux notes importantes sont présentées par des délégués japonais : Renseignements économiques et techniques sur la sériciculture.

Nouveaux progrès de la sériciculture au Japon et son fondement scientifique, comprenant une abondante bibliographie des travaux récents effectués au Japon.

Commission Séricicole Internationale, Alès, 17-19 mai, 89 p. (1955)

Documentation Officielle

Officiële Documentatie

Fonds temporaire de crédit agricole — Modifications

(B. O. C. B., 1956, n° 10, p. 695)

BAUDOUIN
Roi des Belges

A tous présents et à venir, Salut

Revu notre arrêté du 25 mars 1954 concernant le Fonds temporaire de crédit agricole;

Vu l'urgence;

Sur la proposition de Notre Ministre des Colonies;

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article 1er

Le paragraphe b de l'art. 1 de Notre arrêté du 25 mars 1954 est remplacé par le texte suivant :

« b) de consentir des prêts, suivant les règles à établir par le Gouverneur Général, aux planteurs possédant une superficie de quinquina de cinq hectares au moins plantée avant le 30 septembre 1952. Ces prêts aux planteurs de quinquina seront affectés à la création d'autres plantations, même d'espèces non citées au paragraphe a) ci-dessus, et d'une façon générale aux destinations prévues à l'article 5 ci-après et à tous travaux propres à améliorer la rentabilité de l'exploitation. La demande de prêt devra être introduite avant le 30 septembre 1960. »

Article 2

Le premier alinéa de l'art. 11 est remplacé par le texte suivant :

« Dans les huit jours qui suivent la réception d'une demande de prêt, le

Tijdelijk fonds voor landbouwkrediet — Wijzigingen

(A. B. B. C., 1956, nr 6, blz. 695)

BOUDEWIJN
Koning der Belgen

Aan allen, tegenwoordigen en toekomenden, Heil

Herzien Ons besluit van 25 maart 1954 betreffende het tijdelijk Fonds voor landbouwkrediet;

Gelet op de dringende noodzakelijkheid;

Op de voordracht van Onze Minister van Koloniën;

Hebben Wij besloten en besluiten Wij :

Artikel 1

Paragraaf b van artikel 1 van Ons besluit van 25 maart 1954 wordt door de volgende tekst vervangen :

« b) volgens de regelen die de Gouverneur-Generaal bepaalt, leningen toe te staan aan de planters die een oppervlakte bezitten van ten minste vijf hectaren kina geplant vóór 30 september 1952. Deze leningen aan de kinaplanters zullen worden besteed aan de oprichting van andere aanplantingen, zelfs van hierboven in paragraaf a) niet vermelde gewassen, en in het algemeen voor de bestemmingen voorzien bij artikel 5 hierna en voor alle werken die geschikt zijn om de rentabiliteit van de exploitatie te verbeteren. De aanvraag om lening moet ingediend worden vóór 30 september 1960. »

Artikel 2

Het eerste lid van art. 11 wordt door de volgende tekst vervangen :

« Binnen acht dagen na de ontvangst van een aanvraag om lening, wijst de

président de la Commission désigne un ou plusieurs experts, faisant partie ou non de la Commission et qu'il charge d'expertiser la plantation et éventuellement les usines et de lui faire rapport sur leur situation, la superficie plantée, l'état des cultures et les travaux, acquisitions ou constructions qu'il conviendrait d'effectuer pour assurer le bon rendement et l'avenir de l'entreprise. »

Article 3

Le dernier alinéa de l'art. 11 est remplacé par le texte suivant :

« L'expertise de l'entreprise n'est pas indispensable lorsque le montant global des prêts accordés à une même personne physique ou morale ne dépasse pas 100.000 frs. »

Article 4

Le dernier alinéa de l'art. 12 est remplacé par le texte suivant :

« La Commission de crédit agricole peut décider, l'urgence de l'intervention étant établie, que la décision est immédiatement exécutoire lorsque le montant du prêt accordé ne dépasse pas 250.000 frs. »

Article 5

Le dernier alinéa de l'art. 14 est remplacé par le texte suivant :

« L'intérêt du prêt accordé pour le remplacement de plantations de quinquina par d'autres activités agricoles sera réduit à 2 p.c. pendant les quatre premières années à dater du versement des sommes prêtées. »

Article 6

Notre Ministre des Colonies est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 17 avril 1956.

BAUDOUIN,

Par le Roi :

Le Ministre des Colonies,

A. BUISSERET

voorzitter van de Commissie één of verscheidene deskundigen aan die al dan niet lid zijn van de Commissie en die hij gelast de aanplanting en gebeurlijk de fabrieken te schatten en hem verslag te doen over de staat ervan, over de beplante oppervlakte, de staat der teelten, en de werken, aankopen of constructies die zouden moeten uitgevoerd worden om in de toekomst een goed rendement van de onderneming te verzekeren. »

Artikel 3

Het laatste lid van art. 11 wordt door de volgende tekst vervangen :

« Het deskundig onderzoek van de onderneming is niet noodzakelijk wanneer het globale bedrag van de leningen toegestaan aan éénzelfde natuurlijke of rechtspersoon 100.000 fr niet te boven gaat. »

Artikel 4

Het laatste lid van art. 12 wordt door de volgende tekst vervangen :

« Indien de dringende noodzakelijkheid van de tussenkomst bewezen is, kan de Commissie voor landbouwkrediet beslissen dat, wanneer het bedrag van de toegestane lening 250.000 fr niet te boven gaat, de beslissing onmiddellijk uitvoerbaar is. »

Artikel 5

Het laatste lid van art. 14 wordt door de volgende tekst vervangen :

« De interest van de leningen toegestaan voor de vervanging van kinaplantages door andere landbouwbedrijvigheden wordt verlaagd tot 2 t.h. gedurende de eerste vier jaren die volgen op de storting van de geleende sommen. »

Artikel 6

Onze Minister van Koloniën is belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te Brussel, de 17 april 1956.

Van Koningswege :

De Minister van Koloniën

Fonds temporaire de crédit agricole

Pour la facilité des lecteurs intéressés au « Fonds temporaire de Crédit Agricole » provisoirement remis en activité afin d'aider les planteurs de quinquina, nous pensons utile de publier ci-dessous les dispositions régissant le fonctionnement du Fonds, telles qu'elles résultent de l'arrêté royal du 25 mars 1954, modifié par celui du 17 avril 1956.

Tijdelijk fonds voor Landbouwkrediet

Voor het welzijn van de lezers betrokken in « Tijdelijk Fonds voor Landbouwkrediet » voorlopig terug actief geworden ten einde de planters van kina te helpen, achten wij het nuttig hieronder de schikkingen te publiceren die de werking van het fonds voorstellen, zoals zij voortvloeien uit het koninklijk besluit van 25 maart 1954 gewijzigd door dit van 17 april 1956.

Art. 1er. Le « Fonds d'assistance temporaire à l'agriculture » est transformé en « Fonds temporaire de crédit agricole ».

Ce Fonds a pour objet :

a) de consentir des prêts aux personnes physiques ou morales qui ont établi dans la colonie du Congo Belge ou dans le territoire du Ruanda-Urundi, avant le 1er janvier 1940 et sur une superficie de 20 hectares au moins, des plantations de caféiers, d'hévéas, de cacaoyers, de palmiers Elaeïs, de bananiers appartenant à l'espèce *Musa sapientum* variété Gros Michel, ou de mélanges de ces essences. Il peut également consentir des prêts pour des plantations de sisal d'une superficie de 100 hectares au moins;

b) de consentir des prêts, suivant les règles à établir par le Gouverneur Général, aux planteurs possédant une superficie de quinquina de cinq hectares au moins plantée avant le 30 septembre 1952. — Ces prêts aux planteurs de quinquina seront affectés à la création d'autres plantations, même d'espèces non citées au paragraphe *a*) ci-dessus, et d'une façon générale aux destinations prévues à l'article 5 ci-après et à tous travaux propres à améliorer la rentabilité de l'exploitation. La demande de prêt devra avoir été introduite avant le 30 septembre 1960.

Art. 2. Le Fonds temporaire de crédit agricole est alimenté par des crédits budgétaires et par les remboursements des capitaux prêtés.

Art. 3. Les prêts sont consentis ou refusés dans chaque province par une Commission de crédit agricole.

Cette Commission est nommée par le Gouverneur de Province. Elle est présidée par lui, ou, en cas d'absence par le fonctionnaire qui le remplace.

Art. 4. La Commission n'accordera des prêts que pour des entreprises de plantations et d'élevage qui lui paraîtront situées et exécutées de telle manière qu'elles présentent les conditions voulues pour pouvoir donner dans l'avenir un rendement financier satisfaisant.

Art. 5. Les prêts auront pour destination :

a) l'acquisition de bétail d'élevage et les divers travaux de création de pâturages;

b) les divers travaux de désherbage, de culture, de plantation ou d'exploitation;

c) le renouvellement de l'outillage;

Art. 1. Het « Fonds voor tijdelijke hulpverlening aan de landbouw » wordt veranderd in « Tijdelijk Fonds voor landbouwkrediet ».

Dit Fonds heeft tot doel :

a) leningen toe te staan aan de natuurlijke of rechtspersonen die in de Kolonie van Belgisch-Congo of in het Ruanda-Urundi-gebied vóór 1 januari 1940 en op een oppervlakte van ten minste 20 hectaren, beplantingen hebben aangelegd van koffiestruiken, van hevea's, van cacaobomen, palmbomen, banaanbomen behorende tot de soort *Musa sapientum* variëteit Gros Michel, of van gemengde cultures van deze gewassen. Het mag eveneens leningen toestaan voor sisalaanplantingen van ten minste 100 hectaren oppervlakte;

b) volgens regelen die de Gouverneur-Generaal bepaalt, leningen toe te staan aan de planters die een oppervlakte bezitten van ten minste vijf hectaren kina geplant vóór 30 september 1952. — Deze leningen aan de kinaplanters zullen worden besteed aan de oprichting van andere aanplantingen, zelfs van hierboven in paragraaf *a*) niet vermelde gewassen, en in het algemeen voor de bestemmingen voorzien bij artikel 5 hierna en voor alle werken die geschikt zijn om de rentabiliteit van de exploitatie te verbeteren. De aanvraag om lening moet ingediend worden vóór 30 september 1960.

Art. 2. Het tijdelijk Fonds voor landbouwkrediet wordt gestijfd door begrotingskredieten en door de terugbetalingen van de geleende kapitalen.

Art. 3. In elke provincie worden de leningen door toedoen van een Commissie voor landbouwkrediet toegestaan of geweigerd.

De Provinciegouverneur benoemt de Commissie. Hij zit de Commissie voor of, indien hij afwezig is, is het de ambtenaar die hem vervangt.

Art. 4. De Commissie staat alleen leningen toe voor ondernemingen van aanplantingen of van veeteelt, welke naar haar mening derwijze gelegen en aangelegd zijn dat zij aan de vereiste voorwaarden voldoen om in de toekomst een voldoende winst te kunnen opleveren.

Art. 5. De leningen moeten bestemd zijn :

a) voor het aankopen van fokvee en voor de verschillende werken voor het aanleggen van weiden;

b) voor de verschillende werken van grasuitroeiing, van cultuur, van aanplanting of van exploitatie;

c) voor de vernieuwing van de uitrusting;

d) l'établissement ou l'acquisition des bâtiments et du matériel strictement nécessaires à la conservation et au traitement des produits de culture ou d'élevage.

Exceptionnellement, un prêt peut être affecté au remboursement partiel ou intégral des dettes prévues à l'article suivant.

Art. 6. Les prêts ne pourront être utilisés que conformément aux instructions données par la Commission de crédit agricole. Ils ne pourront, en aucun cas, être employés :

a) au remboursement des dettes antérieures de l'emprunteur sauf lorsque la Commission autorise le remboursement partiel ou intégral d'une hypothèque, ou qu'elle estime que la valeur du gage est suffisante pour justifier le remboursement de certaines dettes bancaires contractées en vue des besoins normaux de l'entreprise ou de traitements, salaires ou loyers arriérés;

b) à l'aménagement de palmeraies naturelles;

c) à la construction ou à l'acquisition de maisons d'habitation en matériaux durables ou de tous bâtiments autres que ceux visés à l'article 5.

Seront considérés comme matériaux durables, les pierres naturelles, les briques cuites, le béton, le fer et l'acier, exception faite pour la tôle ondulée.

Art. 7. Le montant des prêts à consentir par hectare pour les travaux de désherbage ne pourra dépasser le montant global annuel du salaire et de la nourriture d'un homme dans la région envisagée.

Art. 8. Le montant des prêts destinés aux divers travaux de culture, de plantation, d'exploitation ou d'extension, au renouvellement de l'outillage et au remboursement total ou partiel d'une hypothèque ne pourra dépasser 1.000 fr par hectare déjà planté au moment de la demande ou dont la plantation sera autorisée par la Commission et ce sur une superficie qui ne pourra dépasser 500 hectares.

Si la superficie des peuplements existant au moment de la demande dépasse 500 hectares, la Commission provinciale fixe dans chaque cas le maximum à appliquer.

La Commission pourra également accorder un prêt sur la valeur des usines, bâtiments industriels et camps de travailleurs existant sur la plantation au moment de l'introduction de la demande, si la Commission les juge indispensables à l'entreprise.

d) voor het oprichten of het aankopen van gebouwen en van het materieel die volstrekt noodzakelijk zijn voor de bewaring of de bewerking der producten van de cultures of van de veeteelt.

Bij uitzondering mag een lening aangewend worden voor de gedeeltelijke of voor de gehele terugbetaling van de in het volgend artikel omschreven schulden.

Art. 6. De leningen mogen slechts overeenkomstig de door de Commissie voor landbouwkrediet gegeven onderrichtingen aangewend worden. In geen enkel geval mogen zij dienen :

a) voor het terugbetalen van vroegere schulden van de ontlener, behalve wanneer de Commissie de gedeeltelijke of gehele terugbetaling van een hypotheek toestaat, of wanneer zij oordeelt dat de waarde van het pand voldoende is om de terugbetaling te rechtvaardigen van zekere bankschulden aangegaan met het oog op de normale noodwendigheden van de onderneming of van achterstallige wedden, lonen of huurgelden;

b) voor het verbeteren van natuurlijke palmbossen;

c) voor het bouwen of kopen van woonhuizen uit duurzame materialen of van alle gebouwen met uitzondering van deze welke in artikel 5 bedoeld zijn.

Worden als duurzame materialen beschouwd natuurstenen, bakstenen, beton, ijzer en staal, met uitzondering van gegolfd plaatijzer.

Art. 7. Het bedrag der leningen per hectare toe te staan voor grasuitroeiingswerken, mag het globaal jaarlijks bedrag niet te boven gaan van het loon en de voeding van één man in de beoogde streek.

Art. 8. Het bedrag der leningen bestemd voor de verschillende werken van culture, aanplanting, exploitatie of uitbreiding, voor de vernieuwing van de uitrusting of voor de gehele of gedeeltelijke terugbetaling van een hypotheek, mag niet meer belopen dan 1.000 fr per hectare reeds beplant op het tijdstip der aanvraag of waarvan de beplanting door de Commissie wordt toegestaan, en dit op een oppervlakte welke 500 hectaren niet mag te boven gaan.

Indien de oppervlakte der bestaande beplantingen op het tijdstip van de aanvraag 500 hectaren te boven gaat, bepaalde provinciale Commissie voor ieder geval het toe te passen maximum.

De Commissie kan ook een lening toestaan op de waarde van de fabrieken, nijverheidsgebouwen en arbeiderskampen, die op de plantage bestaan op het tijdstip van indiening der aanvraag, indien de Commissie deze voor de onderneming onontbeerlijk acht.

Le montant du prêt sur usines, bâtiments industriels et camps de travailleurs ne pourra dépasser un tiers de la valeur attribuée à ceux-ci par la commission.

Le montant du prêt accordé pour le remplacement de plantations de quinquina pourra dépasser les limites fixées ci-dessus mais ne pourra en aucun cas excéder le coût global du programme d'élevage ou de plantations nouvelles tel qu'il aura été approuvé par la Commission.

Art. 9. La Commission pourra prêter, outre les prêts prévus aux articles 7 et 8, le quart au plus de la dépense totale nécessaire à la construction ou à l'achèvement et l'équipement d'une ou plusieurs nouvelles usines destinées au traitement des produits d'une des cultures indiquées à l'article premier. Toutefois, la Commission n'accordera un prêt semblable que si les plans et devis de ces usines, de leur matériel et de leurs magasins-annexes sont approuvés par les experts que la Commission aura désignés. La Commission pourra refuser ou réduire le crédit demandé si elle estime que l'usine projetée n'est pas nécessaire au demandeur ou que l'exécution complète du projet entraînerait une dépense exagérée.

Si des groupements de planteurs se constituent pour entreprendre en coopération la construction ou l'acquisition, l'équipement ou l'exploitation d'usines et de leurs magasins-annexes, le Commission pourra leur accorder des prêts, à condition que ces usines répondent aux conditions stipulées au paragraphe précédent et que chacun des membres des groupements s'engage personnellement en proportion de sa participation.

Art. 10. Les demandes de prêts et les documents qui doivent les accompagner seront adressés au président de la Commission. Ils seront établis suivant les modèles annexés à l'arrêté royal du 26 juillet 1937 *(Bulletin Officiel du Congo Belge* du 15 septembre 1937, p. 802) et accompagnés d'un écrit signé par le demandeur, certifiant l'exactitude entière des renseignements donnés, et autorisant les banques et les créditeurs du demandeur à renseigner la Commission sur la situation financière de celui-ci.

Art. 11. Dans les huit jours qui suivent la réception d'une demande de prêt, le président de la Commission désigne un ou plusieurs experts, faisant partie ou non

Het bedrag der lening op fabrieken, nijverheidsgebouwen en arbeiderskampen mag niet meer bedragen dan een derde van de waarde welke de Commissie daaraan toekent.

Het bedrag der lening toegestaan voor de vervanging van kinaplantages mag de hierboven vastgestelde grenzen overschrijden maar mag in geen geval hoger zijn dan de globale kosten van het programma van veeteelt of van nieuwe plantages, zoals het werd goedgekeurd door de Commissie.

Art. 9. Buiten de in de artikelen 7 en 8 bepaalde leningen, kan de Commissie een lening toestaan van ten hoogste het vierde der totale uitgave die nodig is voor het optrekken of het voltooien en het uitrusten van één of meer nieuwe fabrieken bestemd voor het bewerken der producten van een der in artikel 1 vermelde teelten. De Commissie kan evenwel slechts dergelijke lening toestaan indien de plannen en bestekken dezer fabrieken van het materieel en der hulpmagazijnen er van goedgekeurd zijn door de deskundigen die de Commissie aanwijst. De Commissie kan het aangevraagde krediet weigeren of verminderen indien zij van mening is dat de ontworpen fabriek voor de verzoeker niet noodzakelijk is of dat de volledige uitvoering van het ontwerp een overdreven uitgave zou vergen.

Indien groeperingen van planters opgericht worden om in samenwerking fabrieken of bijgebouwen ervan op te trekken of aan te kopen, uit te rusten of te exploiteren kan de Commissie hun leningen toestaan op voorwaarde dat die fabrieken aan de in de voorgaande paragraaf bepaalde voorwaarden beantwoorden, en dat elk lid van deze groeperingen zich persoonlijk naar evenredigheid van zijn aandeel verbindt.

Art. 10. De aanvragen om leningen en de bescheiden die daarbij dienen gevoegd te worden, moeten aan de voorzitter der Commissie gericht worden. Zij moeten opgesteld volgens de modellen gevoegd bij het koninklijk besluit van 26 juli 1937 *(Ambtelijk Blad van Belgisch-Congo* van 15 september 1937, blz. 802) en vergezeld zijn van een door de verzoeker ondertekend schrijven waarbij wordt verklaard dat de gegeven inlichtingen volstrekt juist zijn, en waarbij de banken en de schuldeisers van de verzoeker gemachtigd worden de Commissie over zijn financiële toestand in te lichten.

Art. 11. Binnen acht dagen na de ontvangst van een aanvraag om lening, wijst de voorzitter van de Commissie een of verscheidene deskundigen aan die a

de la Commission et qu'il charge d'expertiser la plantation et éventuellement les usines et de lui faire rapport sur leur situation, la superficie plantée, l'état des cultures et les travaux, acquisitions ou constructions qu'il conviendrait d'effectuer pour assurer le bon rendement et l'avenir de l'entreprise.

Les experts vérifient sur place, autant que possible, les indications données dans les documents annexés à la demande. Ils remettent leur rapport au président de la Commission au plus tard trente jours après leur désignation.

La Commission détermine les indemnités qu'il convient de payer éventuellement aux experts. Ces indemnités sont à la charge du demandeur et seront payées, pour son compte, par la Colonie sur le montant du prêt consenti. Elles seront à rembourser par le demandeur en cas de refus du prêt sollicité.

L'expertise de l'entreprise n'est pas indispensable lorsque le montant global des prêts accordés à une même personne physique ou morale ne dépasse pas 100.000 fr.

Art. 12. Dans les huit jours suivant la réception du rapport des experts, le président réunit la Commission pour l'examen de la demande, de ses annexes, du rapport des experts et de tous les renseignements qui auront été recueillis auprès des banques et, éventuellement, auprès des créanciers de l'emprunteur.

La Commission statue dans la quinzaine sur l'opportunité d'accorder ou non le prêt demandé, fixe le montant éventuel de celui-ci et détermine les garanties à imposer à l'emprunteur. Elle porte sa décision à la connaissance du Gouverneur Général par la voie la plus rapide.

Si, dans les huit jours suivant la réception du rapport de la Commission locale, le Gouverneur Général n'a fait aucune objection, la décision devient exécutoire.

En cas d'objection de la part du Gouverneur Général, celui-ci peut statuer lui-même sur la suite à donner à la demande de prêt ou renvoyer celle-ci à la Commission pour examen complémentaire.

Le demandeur peut également solliciter l'intervention du Gouverneur Général s'il estime que la décision de la Commission ne lui est pas assez favorable.

La Commission de crédit agricole peut décider, l'urgence de l'intervention étant

dan niet lid zijn van de Commissie en die hij gelast de aanplanting en gebeurlijk de fabrieken te schatten en hem verslag te doen over de staat er van, over de beplante oppervlakte, de staat der teelten, en de werken, aankopen of constructies die zouden moeten uitgevoerd worden om in de toekomst een goed rendement van de onderneming te verzekeren.

De deskundigen onderzoeken, zoveel mogelijk ter plaatse, de inlichtingen verstrekt in de bescheiden die bij de aanvraag gevoegd zijn. Zij overhandigen hun verslag aan de voorzitter der Commissie ten laatste dertig dagen na hun aanwijzing.

De Commissie stelt de vergoedingen vast, die gebeurlijk aan de deskundigen dienen betaald te worden. Deze vergoedingen vallen ten laste van de aanvrager, worden voor zijn rekening betaald door de Kolonie en afgehouden van het bedrag der toegestane lening. In geval van weigering van de aangevraagde lening, moet de aanvrager die terugbetalen.

Het deskundig onderzoek van de onderneming is niet noodzakelijk wanneer het globale bedrag der leningen toegestaan aan éénzelfde natuurlijke of rechtspersoon 100.000 fr te boven gaat.

Art. 12. Binnen acht dagen na de ontvangst van het verslag der deskundigen roept de voorzitter de Commissie bijeen ten einde de aanvraag, de bijlagen er van, het verslag der deskundigen en al de inlichtingen te onderzoeken, welke bij de banken en gebeurlijk bij de schuldeisers van de ontlener werden ingewonnen.

De Commissie doet binnen de vijftien dagen uitspraak over de gepastheid de aangevraagde lening al dan niet toe te staan, stelt gebeurlijk het bedrag er van vast en bepaalt de aan de ontlener op te leggen waarborgen. Zij brengt haar beslissing langs de snelste weg ter kennis van de Gouverneur-Generaal.

Indien de Gouverneur-Generaal, binnen acht dagen na de ontvangst van het verslag der plaatselijke Commissie, geen enkele opwerping heeft gemaakt, is de beslissing uitvoerbaar.

In geval van opwerping vanwege de Gouverneur-Generaal kan deze zelf uitspraak doen over het gevolg dat aan de aanvraag dient gegeven of kan hij deze voor aanvullend onderzoek aan de Commissie terugzenden.

De aanvrager mag ook vragen dat de Gouverneur-Generaal zou optreden, indien hij van mening is dat de beslissing van de Commissie hem niet gunstig genoeg is.

Indien de dringende noodzakelijkheid van de tussenkomst bewezen is, kan de

établie, que la décision est immédiatement exécutoire lorsque le montant du prêt accordé ne dépasse pas 250.000 fr.

Art. 13. La Commission décide si les sommes prêtées seront mises à la disposition de l'emprunteur en un ou plusieurs versements ou sous forme de paiements exécutés pour compte de l'emprunteur.

Dans le cas de versements ou paiements espacés, les dates et montant des annuités seront calculés comme si le total du prêt avait été remis à l'emprunteur à la date du premier versement, mais les soldes porteront intérêts au profit de l'emprunteur. Ces intérêts seront déduits de ceux compris dans la première annuité.

En cas d'emploi par l'emprunteur d'une partie du prêt à des fins autres que celles pour lesquelles celui-ci a été accordé, la Commission pourra suspendre ou refuser définitivement le versement du solde indépendamment de l'application des pénalités prévues à l'article 21.

Les versements seront effectués sur ordre du Gouverneur de Province ou de son délégué.

Le Gouverneur de Province fera également tenir inscription des prêts consentis par la Commission, provoquera le paiement des annuités et remboursements et fera vérifier, aux époques qu'il jugera convenables, l'utilisation des sommes prêtées, la rentrée des annuités et le résultat général dans la province du fonctionnement du Fonds temporaire de crédit agricole.

Le Gouverneur de Province est autorisé à confier aux organes locaux de la Société de Crédit au Colonat et à l'Industrie, l'exécution, pour compte de la Colonie, de la liquidation des prêts ainsi que du recouvrement de ceux-ci en principal et intérêts.

La Société de Crédit au Colonat et à l'Industrie est responsable de la bonne exécution des opérations qui lui sont ainsi confiées; elle tiendra une comptabilité distincte pour l'enregistrement des opérations faites pour compte de la Colonie.

Art. 14. Les prêts seront faits à l'intérêt de 4 p. c. et pour une durée qui sera fixée dans chaque cas par la Commission en tenant compte de la nature de l'entreprise et de ses possibilités financières.

Ils seront remboursés par des versements dont l'importance et les échéances seront fixées par la Commission. Toute-

Commissie voor landbouwkrediet beslissen dat, wanneer het bedrag van de toegestane lening 250.000 fr niet te boven gaat, de beslissing onmiddellijk uitvoerbaar is.

Art. 13. De Commissie beslist of de geleende sommen ter beschikking van de ontlener zullen gesteld worden in een of meer stortingen of onder de vorm van betalingen voor rekeningen van de ontlener.

In geval van gespreide stortingen of betalingen, worden de dagtekeningen en het bedrag van de annuïteiten berekend alsof het totaal der lening op de datum der eerste storting aan de ontlener werd overhandigd, maar de saldo's brengen interest op ten voordele van de ontlener. Deze interesten worden afgetrokken van deze begrepen in de eerste annuïteit.

In geval de ontlener een deel der lening gebruikt voor andere doeleinden dan deze waarvoor zij werd toegestaan, kan de Commissie de storting van het saldo voorgoed schorsen of weigeren, onverminderd de toepassing van de in artikel 21 gestelde straffen.

De stortingen worden gedaan op bevel van de Provinciegouverneur of van zijn gemachtigde.

De Provinciegouverneur doet eveneens de leningen inschrijven die de Commissie heeft toegestaan, hij vordert de betaling der annuïteiten en terugbetalingen en op tijdstippen welke hij gepast oordeelt, doet hij de aanwending der geleende sommen nazien, alsook het binnenkomen der annuïteiten en het algemeen resultaat der werking van het tijdelijk Fonds voor landbouwkrediet in de Provincie.

De Provinciegouverneur is gemachtigd aan de plaatselijke organen van de Kredietmaatschappij voor de Kolonisten en de Nijverheid de uitvoering voor rekening van de Kolonie, toe te vertrouwen van de uitbetaling der leningen alsook van de invordering van de hoofdsom en de interest der leningen.

De Kredietmaatschappij voor de Kolonisten en de Nijverheid is verantwoordelijk voor de goede uitvoering van de verrichtingen die haar aldus toevertrouwd worden; zij moet in een afzonderlijke boekhouding de verrichtingen inschrijven welke voor rekening van de Kolonie worden gedaan.

Art. 14. De leningen worden toegestaan tegen een interest van 4 t. h., de duur er van wordt in elk geval door de Commissie bepaald met inachtneming van de aard der onderneming en van haar financiële mogelijkheden.

Zij worden terugbetaald in stortingen waarvan de Commissie het bedrag en de vervaldagen bepaalt. De laatste terug-

fois, le dernier des remboursements sera de toute façon exigible au plus tard 12 ans après l'octroi du prêt.

L'emprunteur pourra, s'il le désire, rembourser la totalité ou une partie du prêt avant les échéances fixées.

L'intérêt du prêt accordé pour le remplacement de plantations de quinquina par d'autres activités agricoles sera réduit à 2 p. c. pendant les quatre premières années à dater du versement des sommes prêtées.

Art. 15. La Colonie prendra sur les biens de l'emprunteur situés dans la Colonie une inscription hypothécaire de premier rang, garantissant le remboursement de la somme prêtée, des intérêts et des frais.

Cette inscription portera la clause, qu'à défaut d'exécution des engagements pris envers elle, la Colonie aura le droit, si elle est première inscrite, de faire vendre l'immeuble dans la forme des ventes volontaires.

Au cas où les garanties offertes par l'emprunteur seraient jugées suffisantes, le Gouverneur de Province pourra se dispenser de prendre l'inscription hypothécaire visée ci-dessus. Il pourra aussi se contenter d'une inscription hypothécaire de deuxième rang dans les cas où les biens offerts en gage seraient déjà grevés d'une inscription hypothécaire de premier rang en faveur de la Société de Crédit au Colonat et à l'Industrie.

Au cas où la garantie constituée par l'hypothèque ne paraîtrait pas suffisante, le Gouverneur de Province pourra subordonner le paiement à l'intervention préalable de toute autre garantie supplémentaire qu'il jugera nécessaire, y compris éventuellement une inscription hypothécaire sur les biens que l'emprunteur posséderait en Belgique.

Le Gouverneur de Province veillera à la conservation, au profit du Trésor public, des gages fournis en garantie.

Art. 16. Toutes récoltes, tout bétail et tous produits de récolte, d'élevage ou de traitement provenant d'une plantation ou d'une usine exploitées par l'emprunteur ne pourront être vendus que sur autorisation du Gouverneur de Province.

Celui-ci pourra stipuler que les produits des ventes qu'il autorisera lui seront remis en remboursement total ou partiel du prêt.

betaling is echter, in elk geval, opeisbaar ten laatste 12 jaar na de toekenning van de lening.

De ontlener mag, indien hij het wenst, de lening geheel of gedeeltelijk vóór de vastgestelde vervaldagen terugbetalen.

De interest van de leningen toegestaan voor de vervanging van kinaplantages door andere landbouwbedrijvigheden wordt verlaagd tot 2 t. h. gedurende de eerste vier jaren die volgen op de storting van de geleende sommen.

Art. 15. Op de in de Kolonie gelegen goederen van de ontlener neemt de Kolonie een hypothecaire inschrijving van eerste rang tot waarborg van de terugbetaling der geleende som, der interesten en der kosten.

Deze inschrijving moet het beding bevatten, dat in geval van niet-uitvoering der jegens haar genomen verbintenissen, de Kolonie het recht heeft, indien zij de eerste ingeschrevene is, het onroerend goed volgens de vorm van vrijwillige verkoping te doen verkopen.

Ingeval de door de ontlener aangeboden waarborgen als voldoende worden beschouwd, kan de Provinciegouverneur van de hierboven bedoelde hypothecaire inschrijving afzien. Hij kan ook genoegen nemen met een hypothecaire inschrijving van tweede rang, in de gevallen waarin de in pand aangeboden goederen reeds met een hypothecaire inschrijving van eerste rang zouden bezwaard zijn ten voordele van de Kredietmaatschappij voor de Kolonisten en de Nijverheid.

Ingeval de door de hypotheek gestelde waarborg niet toereikend blijkt, kan de Provinciegouverneur de betaling afhankelijk stellen van het voorafgaande verstrekken van elke andere bijkomende waarborg, die hij vereist acht, gebeurlijk met inbegrip van een hypothecaire inschrijving op de goederen die de ontlener in België zou bezitten.

De Provinciegouverneur zorgt voor de bewaring, ten voordele van de Openbare Schatkist, van de in waarborg verschafte panden.

Art. 16. Alle oogsten, al het vee en alle producten van de oogst, van de veeteelt of van de bewerking, voortkomend van een plantage of van een fabriek die geëxploiteerd worden door de ontlener, mogen slechts met de toelating van de Provinciegouverneur verkocht worden.

Deze kan bepalen dat de opbrengst der verkopingen waartoe hij machtiging verleent, hem moet overhandigd worden als totale of gedeeltelijke terugbetaling van de lening.

Il peut aussi décider qu'il fera procéder lui-même à la vente de ces produits ou de ce bétail.

Il pourra toutefois consacrer une partie de la recette à la satisfaction des besoins personnels de l'emprunteur, au paiement des frais généraux normaux de l'exploitation et à l'exécution des obligations résultant de contrats valablement conclus par l'emprunteur avant l'introduction de sa demande de prêt et qu'il aura fait connaître dans les documents annexés à cette demande.

Art. 17. La Commission pourra, en tout temps, inspecter ou charger, par écrit un ou plusieurs de ses membres ou un ou plusieurs experts, d'inspecter les plantations, troupeaux, terrains, usines, magasins et dépôts de toute personne à laquelle des prêts auront été consentis.

Il est interdit à l'emprunteur de mettre obstacle à ces inspections, sous peine de l'application des pénalités prévues à l'article 21.

Art. 18. L'octroi d'un prêt sera subordonné à la signature, par le demandeur, de l'engagement d'exécuter dans la plantation les travaux de culture ou autres que la Commission considérerait comme nécessaires.

Au cas où l'emprunteur serait défaillant ou serait dans l'impossibilité pour quelque cause que ce soit, d'assurer par lui-même l'entretien et l'exploitation de la plantation ou de l'usine, la Commission pourra, avec le consentement du Gouverneur Général, assurer aux frais de l'emprunteur, l'entretien et, éventuellement, l'exploitation de la propriété, jusqu'à ce que le revenu net de l'exploitation ait remboursé les sommes prêtées, les intérêts et les frais.

Art. 19. Le Gouverneur Général confirmera ou revisera les décisions lui soumises comme il est dit à l'article 12, par les Commissions ou par les demandeurs.

Lorsqu'un prêt global est sollicité pour un ensemble de plantations appartenant à une même personne, mais situées dans des provinces différentes, le Gouverneur Général statuera sur la demande après que les Commissions intéressées auront fait procéder à l'expertise prévue à l'article 11 et auront émis un avis sur l'opportunité d'accorder ou non le prêt sollicité.

En cas de défaillance d'un emprunteur, le Gouverneur Général provoquera ou prendra les mesures nécessaires pour sauvegarder les sommes prêtées.

Hij kan ook beslissen zelf die producten of dit vee te doen verkopen.

Hij kan evenwel een deel der ontvangst besteden om in de eigen behoeften van de ontlener te voorzien, om de normale algemene kosten van de exploitatie te betalen en om de verplichtingen na te komen die het gevolg zijn van contracten welke de ontlener geldig heeft afgesloten vóór het indienen van zijn aanvraag om lening en waarvan hij kennis heeft gegeven in de bescheiden gevoegd bij deze aanvraag.

Art. 17. De Commissie kan te allen tijde de beplantingen, kudden, gronden, fabrieken, magazijnen en bewaarplaatsen van elke persoon aan wie leningen werden toegestaan, inspecteren of schriftelijk één of meer van haar leden of één of meer deskundigen belasten met die inspectie.

Het is aan de ontlener verboden deze onderzoeken te verhinderen, op straffe van toepassing van de in artikel 21 gestelde straffen.

Art. 18. Het toekennen van een lening wordt afhankelijk gemaakt van de voorwaarde dat de verzoeker de verbintenis ondertekent in de aanplanting de teelt- en andere werken uit te voeren die de Commissie noodzakelijk acht.

Ingeval de ontlener in gebreke blijft of om het even welke reden in de onmogelijkheid is zelf het onderhoud en de exploitatie der aanplanting of der fabriek te verzekeren, kan de Commissie, met de toestemming van de Gouverneur-Generaal, op kosten van de ontlener het onderhoud en gebeurlijk de exploitatie van het eigendom verzekeren tot dat met het netto-inkomen van de exploitatie de geleende sommen, de interesten en de kosten terugbetaald zijn.

Art. 19. De Gouverneur-Generaal kan de beslissingen bevestigen of herzien die hem, zoals gezegd in artikel 12, door de Commissie of door de aanvragers worden voorgelegd.

Wanneer een globale lening aangevraagd wordt voor een complex van aanplantingen, die aan eenzelfde persoon toebehoren, maar in verschillende provincies gelegen zijn, doet de Gouverneur-Generaal uitspraak omtrent de aanvraag, nadat de betrokken Commissies het deskundig onderzoek hebben doen uitvoeren dat voorzien is in artikel 11 en een advies uitgebracht hebben over de gepastheid de aangevraagde lening al dan niet toe te staan.

Ingeval de ontlener in gebreke blijft, vordert de Gouverneur-Generaal de geleende sommen in of neemt de nodige maatregelen om deze te vrijwaren.

Art. 20. Il est créé à Bruxelles une Commission consultative du crédit agricole dont le président et les membres seront nommés par Notre Ministre des Colonies.

Cette Commission prend connaissance des rapports du Gouverneur Général sur le fonctionnement du Fonds temporaire de crédit agricole et formule des modalités d'emploi de ce Fonds, ainsi que, éventuellement, des modifications à apporter à l'arrêté organique de cette institution.

Lorsqu'un demandeur fournit la preuve qu'il apporte à l'entreprise un supplément important de capital frais, Notre Ministre des Colonies pourra consentir à ce demandeur un prêt dont le montant, les conditions et la garantie pourront déroger aux articles 6, 8, 9, 14, 15 et 16 du présent arrêté.

Art. 20bis. Dans les circonstances à déterminer par le Gouverneur Général et suivant les règles à établir par lui, la Commission du crédit agricole, en dehors de ce qui est prévu aux articles précédents, pourra consentir aux planteurs de caféiers un prêt de un franc dix centimes par kilogramme de café marchand du produit présumé de la prochaine récolte. La durée de ce prêt ne pourra excéder un an. L'intérêt à appliquer sera celui mentionné à l'article 14 ci-dessus.

Le café provenant de la récolte ne pourra être vendu que sur autorisation du Gouverneur de Province.

Art. 20ter. Dans les circonstances à déterminer par le Gouverneur Général et suivant les règles à établir par lui, la Commission de crédit agricole, en dehors de ce qui est prévu aux articles précédents, pourra consentir aux planteurs de pyrèthre un prêt dont le Gouverneur Général fixera le montant par kilogramme de pyrèthre marchand emballé déposé dans les magasins désignés par le Gouverneur de Province sous la surveillance de l'Office des produits agricoles.

Art. 21. Les infractions aux dispositions des articles 5, 6, 13 paragraphe 3, 16 paragraphe 1, et 17 paragraphe 2 du présent arrêté seront punies d'une amende ne dépassant pas deux mille francs et d'une servitude pénale ne dépassant pas deux mois ou de l'une de ces peines seulement.

Art. 20. Te Brussel wordt een raadgevende Commissie van het landbouwkrediet opgericht, waarvan de voorzitter en de leden door Onze Minister van Koloniën benoemd worden.

Deze Commissie neemt kennis van de verslagen van de Gouverneur-Generaal over de werking van het tijdelijk Fonds voor landbouwkrediet en stelt modaliteiten op voor de aanwending van dit Fonds, en gebeurlijk ook wijzigingen aan te brengen in het organiek besluit van deze inrichting.

Wanneer een aanvrager bewijst dat hij in de onderneming een belangrijke aanvullende inbreng van nieuw kapitaal doet, kan Onze Minister van Koloniën aan deze aanvrager een lening toestaan waarvan het bedrag, de voorwaarden en de waarborg mogen afwijken van de artikelen 6, 8, 9, 14, 15 en 16 van dit besluit.

Art. 20bis. In de omstandigheden en volgens de regelen die de Gouverneur-Generaal bepaalt kan de Commissie voor landbouwkrediet, buiten wat in de voorgaande artikelen bepaald is, aan de koffieplanters een lening toestaan van één frank tien centimes per kilogram handelskoffie op de vermoede opbrengst van de eerstkomende oogst. De duur van deze lening mag één jaar niet te boven gaan. Op die lening wordt de in artikel 14 bepaalde interest toegepast.

De van de oogst voortkomende koffie mag niet verkocht worden zonder de toelating van de Provinciegouverneur.

Art. 20ter. In de omstandigheden en volgens de regelen die de Gouverneur-Generaal bepaalt, kan de Commissie voor landbouwkrediet, buiten wat in de voorgaande artikelen bepaald is, aan de pyrethrumplanters een lening toestaan, waarvan de Gouverneur-Generaal het bedrag bepaalt per kilogram verpakt handelspyrethrum dat in de door de Provinciegouverneur aangewezen magazijnen in depot wordt gegeven onder het toezicht van het Bureau voor Landbouwproducten.

Art. 21. De inbreuken op de bepalingen van de artikelen 5, 6, 13 paragraaf 3, 16 paragraaf 1 en 17 paragraaf 2 van dit besluit worden gestraft met een geldboete welke twee duizend frank niet te boven gaat en met een strafdienst welke twee maanden niet te boven gaat, of met één van die straffen alleen.

Arrêté n° 54/25 du 29 février 1956 du Gouverneur de la Province du Kivu relatif à la lutte contre la tuberculose

(B. A., 1956, n° 11, p. 627)

Article 1er

Les personnes tenant des exploitations de vaches laitières, doivent tenir à jour

Besluit nr 54/25 van 29 februari 1956 van de Gouverneur van de Kivuprovincie betreffende de strijd tegen de tuberculose

(B. B., 1956, nr 11, blz. 627)

Artikel 1

De personen die exploitaties van melkkoeien houden moeten een stalboek

un registre d'étable, dans lequel sont consignés les signalements des bovidés et toutes les mutations pratiquées.

Article 2

Dans les régions où la tuberculination aura été rendue obligatoire par l'autorité territoriale qualifiée, seront inscrits dans ce registre, par le médecin vétérinaire, les résultats des tuberculinations effectuées par lui.

Article 3

Dans ces mêmes registres, les bovidés présentant une réaction positive à l'épreuve de la tuberculine seront, après avoir été marqués au feu, dirigés sans délai sur un abattoir, pour y être immédiatement abattus.

Les autorités vétérinaires établiront un laissez-passer mentionnant les noms, prénoms et adresse du propriétaire et le signalement du ou des bovidés.

Ce laissez-passer sera remis au préposé de l'abattoir, qui le retournera aux autorités vétérinaires, après y avoir porté l'attestation de l'abattage du ou des bovidés.

Article 4

Il sera alloué une indemnité à tout propriétaire dont les animaux sont abattus par ordre.

Cette indemnité s'élèvera à la moitié de la valeur de l'animal au moment de l'abattage sous déduction de la valeur de la viande, des issues et de la peau.

bijhouden waarin de beschrijvingen van de runderen en alle voorgekomen wijzigingen worden opgetekend.

Artikel 2

In de streken waar de tuberculinatie door de bevoegde gewestelijke overheid verplichtend wordt gemaakt, moet de geneesheer-dierenarts de uitslagen van de door hem uitgevoerde tuberculinaties in dit boek inschrijven.

Artikel 3

De runderen die volgens dezelfde boeken bij de tuberculineproef een positieve reactie vertonen, worden met vuur gemerkt en zonder uitstel naar een slachthuis gezonden om er onmiddellijk te worden gedood.

De veeartsenijkundige autoriteiten maken een vrijgeleide op met vermelding van naam, voornamen en adres van de eigenaar en de beschrijving van het rund of de runderen.

Dit vrijgeleide wordt aan de beambte van het slachthuis overgemaakt die het aan de veterinaire autoriteiten terugzendt na er het attest van het slachten van het rund of de runderen te hebben op aangebracht.

Artikel 4

Een vergoeding wordt aan iedere eigenaar, wiens dieren bij bevel worden gedood, toegekend.

De vergoeding bedraagt de helft van de waarde van het dier op het ogenblik van de slachting, met afrekening van de waarde van het vlees, de afval en de huid.

SPITAELS

Arrêté n° 52/67 du 5 mars 1956 du Gouverneur de la Province du Kasai — Interdiction de la chasse au guépard *(Acinonyx jubatus)* **dans la Province du Kasai**

(B. A., 1956, n° 12, p. 658)

Besluit nr 52/67 van 5 maart 1956 van de Gouverneur van de Kasaiprovincie — Verbod van de jacht op de jachtluipaard *(Acinonyx jubatus)* **in de Kasaiprovincie**

(B. B., 1956, nr 12, blz. 658)

Ordonnance législative n° 52/69 du 6 mars 1956 modifiant le décret du 21 avril 1937 sur la chasse et la pêche, spécialement en son article 63

(B. A., 1956, n° 11, p. 611)

Article 1er

L'article 63 du décret du 21 avril 1937 est remplacé par la disposition suivante :

« Le Gouverneur Général et le Gouverneur de Province peuvent, dans les régions

Wetgevende ordonnantie nr 52/69 van 6 maart 1956 houdende wijziging van het decreet van 21 april 1937 op de jacht en de visserij, inzonderheid artikel 63

(B. B., 1956, nr 11, blz. 611)

Artikel 1

Artikel 63 van het decreet van 21 april 1937 wordt door de navolgende bepaling vervangen :

« De Gouverneur-Generaal en de Provinciale Gouverneur kunnen in de streken

qu'ils déterminent, interdire ou restreindre la pêche et le commerce de toutes ou certaines espèces de poissons, et les soumettre à telles conditions qu'ils estimeront utiles, y compris la délivrance d'un permis de pêche ou de commerce et le paiement de taxes.

» Tout ou partie du produit de ces taxes pourra être attribué aux circonscriptions indigènes dont les habitants exercent des droits de pêche coutumiers dans les régions susvisées.

» Lorsque des indigènes des contrées limitrophes jouissent, concurremment avec des indigènes du Congo, de droits de pêche coutumiers dans des eaux frontalières, une partie du produit des taxes perçues en application du présent article pourra, à charge de réciprocité, être remise aux autorités étrangères pour être réparties entre les ayants-droit coutumiers de ces contrées. »

Article 2

La présente ordonnance législative entrera en vigueur le 25 mars 1956.

die zij bepalen, het vissen van en de handel in alle of sommige vissoorten verbieden of beperken en zulks aan voorwaarden onderwerpen die zij nuttig zullen achten, daaronder begrepen de aflevering van een visverlof of een handelsvergunning en de betaling van taksen.

» De opbrengst van deze taksen zal geheel of gedeeltelijk toegekend kunnen worden aan de inlandse gebieden waarvan de inwoners gewoonterechtelijke visrechten in bovenbedoelde streken uitoefenen.

» Wanneer inlanders van de aangrenzende streken, tegelijk met inlanders van Congo, gewoonterechtelijke visrechten in grenswateren genieten, kan, op voorwaarde van wederkerigheid, een gedeelte van de opbrengst van de met toepassing van onderhavig artikel geheven taksen aan de buitenlandse autoriteiten worden teruggegeven om onder de gewoonterechtelijke rechthebbenden van deze streken te worden verdeeld. »

Artikel 2

Deze wetgevende ordonnantie treedt op 25 maart 1956 in werking.

PETILLON

Arrêté n° 52/35 du 14 mars 1956 du Gouverneur de la Province du Kivu interdisant la vente de bois d'œuvre et de construction des forêts protégées par les indigènes en Territoire de Mwenga (District du Sud-Kivu)

(B. A., 1956, n° 14, p. 717)

Article unique

L'arrêté n° 52/193 du 31 octobre 1955 est abrogé.

Besluit nr 52/35 van 14 maart 1956 van de Gouverneur van de Kivuprovincie waarbij aan de inlanders in het Gewest Mwenga (District Zuid-Kivu) de verkoop van werk- en timmerhout, uit de beschermde bossen herkomstig, wordt verboden

(B. B., 1956, nr 14, blz. 717)

Enig artikel

Het besluit nr 52/193 van 31 october 1955 wordt ingetrokken.

SPITAELS

Ordonnance n° 52/85 du 23 mars 1956 modifiant l'ordonnance n° 51/162 du 4 mai 1955 interdisant la détention, la culture, la multiplication, la vente et le transport de *l'Eichornia crassipes* dite « Jacinthe d'eau »

(B. A., 1956, n° 13, p. 681)

Article 1er

L'article 2 de l'ordonnance n° 51/162 du 4 mai 1955 est modifié comme suit :

« Les infractions aux dispositions de la présente ordonnance seront punies d'une servitude pénale de deux mois maximum

Ordonnantie nr 52/85 van 23 maart 1956 tot wijziging van ordonnantie nr 51/162 van 4 mei 1955 houdende verbod de *Eichornia crassipes* (Waterhyacint) onder zich te hebben, te kweken, te vermenigvuldigen, te verkopen en te vervoeren

(B. B., 1956, nr 13, blz. 681)

Artikel 1

Artikel 2 van ordonnantie nr 51/162 van 4 mei 1955 wordt als volgt gewijzigd :

« De inbreuken op de bepalingen van deze ordonnantie worden gestraft met strafdienst van ten hoogste twee maanden

et d'une amende qui n'excèdera pas 2.000 francs ou de l'une de ces peines seulement. »

Article 2

La présente ordonnance entrera en vigueur le jour de sa publication.

en met een boete die 2.000 frank niet overschrijdt, of met één van die straffen alleen. »

Article 2

Deze ordonnantie treedt op de dag van publicatie in werking.

PETILLON

Ordonnance n° 52/88 du 24 mars 1956 érigeant en forêt classée domaniale un bloc forestier de 9.260 ha, dit « Nord Lekedi », sis en Territoire de Mweka, District du Kasai (Province du Kasai)

(B. A., 1956, n° 14, p. 701)

Ordonnantie nr 52/88 van 24 maart 1956 waarbij een bosblok, groot 9.260 ha, «Noord Lekedi » genaamd, in het Gewest Mweka, Kasaidistrict (Kasaiprovincie) tot geklasseerd domeinbos wordt ingesteld

(B. B., 1956, nr 14, blz. 701)

Ordonnance n° 53/90 du 26 mars 1956 portant mesure d'exécution de l'arrêté royal du 14 février 1956 accordant une ristourne aux candidats colons et colons établis, sur le ticket du voyage aérien par lignes aériennes nationales

(B. A., 1956, n° 14, p. 702)

Ordonnantie nr 53/90 van 26 maart 1956 houdende uitvoeringsmaatregel van het koninklijk besluit van 14 februari 1956 waarbij aan de gevestigde candidaat-kolonisten en kolonisten een ristorno wordt toegestaan op het passagebiljet voor de luchtreis met de nationale luchtlijnen

(B. B., 1956, nr 14, blz. 702)

Ordonnance n° 53/91 du 26 mars 1956 complétant l'ordonnance n° 53/125 du 8 avril 1955 portant mesures d'exécution de l'arrêté royal du 19 janvier 1955 accordant une ristourne aux candidats-colons et colons établis sur de ticket du voyage maritime

(B. A., 1956, n° 14, p. 705)

Ordonnantie nr 53/91 van 26 maart 1956 tot aanvulling van ordonnantie nr 53/125 van 8 april 1955 houdende uitvoeringsmaatregelen van het koninklijk besluit van 19 januari 1955 waarbij aan de gevestigde candidaat-kolonisten en kolonisten een ristorno op het overvaartbiljet wordt toegestaan

(B. B., 1956, nr 14, blz. 705)

Ordonnance n° 52/95 du 30 mars 1956 modifiant l'ordonnance n° 103/Agri du 4 octobre 1937 portant mesures d'exécution du décret du 21 avril 1937 sur la chasse et la pêche

(B. A., 1956, n° 15, p. 729)

Article unique

Le texte de l'article 18 de l'ordonnance n° 103/Agri du 4 octobre 1937 est remplacé par le texte suivant :

« Le titulaire du grand permis de résidant peut abattre, parmi les animaux

Ordonnantie nr 52/95 van 30 maart 1956 tot wijziging van ordonnantie nr 103/L van 4 october 1937 houdende uitvoeringsmaatregelen van het decreet van 21 april 1937 op de jacht en de visserij

(B. B., 1956, nr 15, blz. 729)

Enig artikel

De tekst van het artikel 18 van de ordonnantie nr 103/L van 4 october 1937 wordt door de volgende tekst vervangen :

« De houder van het groot verlof van resident mag onder de dieren, vermeld in

renseignés au tableau II du décret précité, les espèces, déterminées par l'annexe nº 9 de la présente ordonnance, dans les limites et après payement des taxes fixées par cette annexe. Le titulaire du grand permis de non résidant bénéficie des mêmes avantages mais a, en plus, la faculté de déposer une caution correspondante aux taxes dues pour les animaux qu'il désire chasser. Cette caution lui sera remboursée sur demande, au plus tard dans le mois qui suivra l'expiration de son permis, dans la mesure où les animaux prévus n'auront pas été tirés.

» La liste des animaux dont l'abattage est ainsi autorisé ainsi que les taxes ou la caution perçue selon le cas, seront inscrites sur le permis de chasse. »

tabel II van voornoemd decreet, de soorten doden welke voorkomen in bijlage nr 9 bij deze ordonnantie, binnen de perken en na betaling van de taksen door deze bijlage vastgesteld. De houder van het groot verlof van niet-resident geniet dezelfde voordelen, doch heeft bovendien het vermogen een borgstelling te storten die overeenstemt met de taksen welke verschuldigd zijn voor de dieren waarop hij wenst jacht te maken. Deze borgstelling wordt hem terugbetaald, wanneer hij zulks aanvraagt uiterlijk binnen de maand volgend op het verstrijken van zijn verlof, voor zover de voorziene dieren niet werden gedood.

» De lijst van de dieren waarvan het doden aldus wordt toegelaten, alsmede de taksen of de geïnde borgstelling, volgens het geval, worden in het jachtverlof ingeschreven. »

WELVAERT

STATISTIQUES 1955

Agriculture au Congo belge

Statistiques 1955 — Agriculture au Congo belge

Tableau A : Principales cultures des européens au Congo belge.
Superficie des cultures et plantations.
Production.

Tableau B : Principales cultures des indigènes au Congo belge.
Superficies des cultures et plantations.
Production.

PRINCIPALES CULTURES DES EUROPÉENS AU CONGO BELGE
SUPERFICIES (EN HECTARES) DES CULTURES ET PLANTATIONS ET PRODUCTION (EN TONNES)

TABLEAU A

PROVINCES ET DISTRICTS	Maïs		Manioc		Patates douces		Pommes de terre		Bananes Plantain		Pois et Haricots		Canne à sucre	
	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t
Province de Léopoldville														
District du Moyen-Congo	51	44	154,2	900	10,3	29	—	—	10	80	4,8	2	—	—
District du Bas-Congo	4,2	9	74	208	6	4	—	—	36	346	1	10	3.450	15.650
District du Kwilu	57	8	324	288	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Kwango	12,8	13	81	585	—	—	—	—	4	18	4,5	1	—	—
District du Lac Léopold II	2	—	55	1.570	2	4	—	—	36	67	—	—	—	—
Total Province 1955	127	74	688,2	3.551	18,3	37	—	—	86	511	10,3	13	3.450	15.650
Total Province 1954	366,75	122,3	537,67	3.679	17,3	57 (1)	—	—	220	249(1)	13,8	10,4	3.371	15.894
Province de l'Équateur														
District du Congo-Ubangi	47	48	254	3.800	15	242	—	—	282	2.817	—	—	—	—
District de l'Équateur	30	28	225	2.817	4	28	—	—	385	315	—	—	—	—
District de la Tshuapa	71	57	412	6.075	13	41	—	—	101	975	—	—	1	—
Total Province 1955	148	133	891	12.692	32	311	—	—	768	4.107	—	—	1	—
Total Province 1954	188,2	169	4.131	13.619	160	921	—	—	324 (1)	6.598	—	—	—	—
Province Orientale														
District de Stanleyville	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District de l'Uele	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Kibali-Ituri	101	278	104	230	34	1.053	—	—	—	24	16	49	—	—
Total Province 1955	101	278	104	230	34	1.053	—	—	—	24	16	49	—	—
Total Province 1954	123	202	112	213	33	522	—	—	—	3	101	20	—	—
Province du Kivu														
District du Nord-Kivu	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—
District du Sud-Kivu	7	15	86	142	3	25	35	80	79	16	6	15	—	—
District du Maniema	2	3	1	4	—	—	10	12	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	9	19	87	146	3	25	45	92	79	16	6	24	—	—
Total Province 1954	10	16	830	124	2	25	44	423	22	6	1	19	—	—
Province du Katanga														
District du Haut-Katanga	718	538	68	680	197	1.776	21	156	—	—	—	—	11	220
District du Haut-Lomami	2.259	3.177	62	721	600	4.353	88	408	18	260	122	187	5	235
District du Lualaba	344	409,5	200	447	68	67	19,2	134	21	31,5	5	5	—	—
District du Tanganika	48	81	70	1.302	134	648	15	51	6	7	9	3,7	18	1.200
Total Province 1955	3.369	4.205,5	400	3.150	999	6.844	143,2	749	45	298,5	136	195,7	34	1.655
Total Province 1954	2.144	1.834	391	3.692	857	6.228	189	763	73	301	84	75	33	767
Province du Kasai														
District de Lulua	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Sankuru	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District de Kabinda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Kasai	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1954	—	—	—	—	—	—	—	2	—	84	—	—	—	—
Total Colonie 1955	3.754	4.709,5	2.170	19.769	1.086,3	8.270	188,2	841	978	4.956,5	168,3	281,7	3.485	17.305
Total Colonie 1954	2.830,95	2.343,3	6.001,6	21.327	1.069,3	7.733 (1)	233	1.188	639 (1)	7.157 (1)	199,8	124,4	3.404	16.661

(1) Chiffre rectifié

PRINCIPALES CULTURES DES EUROPÉENS AU CONGO BELGE
SUPERFICIE (EN HECTARES) DES CULTURES ET PLANTATIONS ET PRODUCTION (EN TONNES)

TABLEAU A *(1e suite)*

PROVINCES ET DISTRICTS	Cultures maraîchères		Arachides		Bananes de table		Palmeraies				Caféiers			
							Hectares		Production		Robusta		Arabica	
	ha	t	ha	t	ha	t	Naturelles aménagées	Plantées	Huile t	Palmistes t	ha	t	ha	t
Province de Léopoldville														
District du Moyen-Congo	7,4	30	30	17	23,5	156	487	760	1.024	497	34,1	13	—	—
District du Bas-Congo	21,1	80	66	4	14.401	28.478	2.572	15.980	17.758	9.615	1.911	233	—	—
District du Kwilu	4,1	9	76,7	14	12,1	26	530	21.947	62.349	32.569	890,3	42	—	—
District du Kwango	5	7	13	10	5,5	6	2.200	450	1.013	484	16,6	3	—	—
District du Lac Léopold II	5,5	38	—	1	6	10	—	524	545	215	1.434,5	322	—	—
Total Province 1955	43,1	164	185,7	46	14.447,9	28.675	5.789	40.661	82.689	43.380	4.286,58	613	—	—
Total Province 1954	44,95	108,8	73,56	44	13.754,3	16.695	15.449,3	31.422,8	76.324	39.958	2.923 (1)	515,7	—	—
Province de l'Équateur														
District du Congo-Ubangi	20	—	25	12	—	—	31.390	28.841	31.557	10.529	7.475	2.850	—	—
District de l'Équateur	19	75	—	—	—	—	219	3.451	3.983	1.394	1.394	523	—	—
District de la Tshuapa	3	3	—	—	4	34	620	20.685	10.559	5.125	8.079	1.475	—	—
Total Province 1955	42	78	25	12	4	34	32.229	52.977	46.099	17.048	16.948	4.848	—	—
Total Province 1954	5,5	13,5	15	9	3	12	31.165	48.963,8	48.125,8	16.289	14.630 (1)	4.218	—	—
Province Orientale														
District de Stanleyville	—	—	—	—	—	—	1.821	29.438	28.719	9.038	16.565	6.079	—	—
District de l'Uele	—	—	—	—	—	—	—	1.597	17.094	7.366	19.643	6.685	—	—
District de Kibali-Ituri	—	23	—	—	19	—	—	171	4.948	1.535	6.026	1.842	2.834	354
Total Province 1955	97	23	—	—	19	—	1.821	31.206	50.761	17.939	42.234	14.606	2.834	354
Total Province 1954	3	36	—	—	1	—	1.709	26.161	45.764	14.594	36.752	14.544,5	2.050	649
Province du Kivu														
District du Nord-Kivu	94	463	—	—	12	—	—	71	—	—	638	210	8.418	2.175
District du Sud-Kivu	80	590	3	2	3	12	—	464	71	—	666	46	5.820	1.674
District du Maniema	—	—	—	—	—	—	3.810	1.836	696	371	4.952	1.381	—	—
Total Province 1955	174	1.053	3	2	15	12	3.810	2.371	767	371	6.256	1.637	14.238	3.849
Total Province 1954	178	1.231	3	4	9	2,5	3.810	2.096	812	429	5.347	1.516,4	12.757	3.619
Province du Katanga														
District du Haut-Katanga	170	1.394	—	—	33	82	—	—	—	—	3	—	—	—
District du Haut-Lomami	44	160,7	2,1	1,2	8,5	55	—	63	47	—	614	184	—	—
District du Lualaba	50	336	19	10,5	78	91	—	14	6	—	11	2	—	—
District du Tanganika	67	285,5	7	6,7	106	449	—	366	77	—	745	100	10	3,1
Total Province 1955	331	2.176,2	28,1	18,4	225,5	677	—	443	130	—	1.373	286	10	3,1
Total Province 1954	406	2.421	29	15	173	769	—	385	147	—	2.313	126	—	1
Province du Kasai														
District de Lulua	—	—	—	—	—	—	329	219,5	1.124	625	199	23,5	—	—
District du Sankuru	—	—	—	—	—	—	1.393	1.122	1.421	380	2.169	197,7	—	—
District de Kabinda	8,25	12,3	—	—	—	—	—	892	34	—	723	118,2	—	—
District du Kasai	—	—	—	—	—	—	2.275	6.604	5.457	2.648	865	68,4	—	—
Total Province 1955	8,25	12,3	—	—	—	—	3.997	8.837,5	8.036	3.653	3.956	407,8	—	—
Total Province 1954	1	11	—	—	—	—	3.684	8.875	7.091	4.443	4.357	902,5 (1)	—	—
Total Colonie 1955	695,3	3.506,5	241,8	78,4	14.711,4	29.398	47.646	136.395,5	188.482	82.391	75.053,3	22.397,7	17.082	4.206,1
Total Colonie 1954	638,4	3.831,3	120,5	72	13.940,3	17.479,5	55.817,3	117.903,6	178.263,8	75.714	66.322 (1)	21.823,2 (1)	14.807	4.269

(1) Chiffre rectifié

PRINCIPALES CULTURES DES EUROPÉENS AU CONGO BELGE
SUPERFICIES (EN HECTARES) DES CULTURES ET PLANTATIONS ET PRODUCTION (EN TONNES)

TABLEAU A *(2e suite)*

PROVINCES ET DISTRICTS	Cacaoyers		Hévéa		Cultures fruitières		Plantes à parfum		Tabac		Sisal		Paddy	
	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t
Province de Léopoldville														
District du Moyen-Congo	—	—	—	—	102	100	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Bas-Congo	7.536	1.282	2.358	622	146	576	—	—	—	—	740	173	11	24
District du Kwilu	10	—	40	—	56	35	—	—	—	—	—	—	4,5	4
District du Kwango	0,12	—	—	—	17	6	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Lac Léopold II	98,25	6	2.938	2.024	1	17	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	7.644,37	1.288	5.336	2.646	322	734	—	—	—	—	740	173	15,5	28
Total Province 1954	7.136	720,4	5.450	2.135	351,9	474,9	—	—	—	—	726	191	18,5	—
Province de l'Équateur														
District du Congo-Ubangi	8.971	1.464	15.604	9.513	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District de l'Équateur	2.645	812	2.880	1.590	17	30	—	—	—	—	—	—	—	—
District de la Tshuapa	1.067	47	15.848	7.229	10	35	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	12.683	2.323	34.332	18.332	42	65	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1954	12.196	1.863	34.679,5	15.928	65	86	—	—	—	—	—	—	—	—
Province Orientale														
District de Stanleyville	678	51	13.319	5.134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District de l'Uele	261	15	2.101	161	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Kibali-Ituri	—	—	135	31	54	26	247	9.800	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	939	66	15.555	5.326	54	26	247	9.800	—	—	—	—	—	—
Total Province 1954	972	55,3	14.929	4.957	45	18,5	335	8.000	17,5	—	—	—	—	—
Province du Kivu														
District du Nord-Kivu	—	—	—	—	12	—	394	16.359	1	—	—	—	—	—
District du Sud-Kivu	—	—	—	—	40	33	32	10	3	3	—	—	—	—
District du Maniema	—	—	231	—	2	10	400	25.000	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	—	—	231	—	54	43	826	41.369	4	3	—	—	—	—
Total Province 1954	—	—	260 (1)	—	61	23	622	27.410	10	—	—	—	—	—
Province du Katanga														
District du Haut-Katanga	—	—	—	—	169	369	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Haut-Lomami	—	—	—	—	43	35	—	—	217	89	89	—	—	—
District du Lualaba	—	—	—	—	168	353	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Tanganika	—	—	—	—	37	123	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	—	—	—	—	417	980	—	—	217	89	—	—	—	—
Total Province 1954	—	—	—	—	608	1.670	—	—	228	112	—	—	—	—
Province du Kasai														
District de Lulua	—	—	—	—	342	—	—	—	75	30	—	—	—	—
District du Sankuru	110	3,4	1.409	479	167	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District de Kabinda	—	—	—	—	44	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Kasai	—	—	—	—	772	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	110	3,4	1.409	479	1.325	0,5	—	—	75	30	—	—	—	—
Total Province 1954	160	2	1.412	514	1.811	51	—	—	100	50	—	—	—	—
Total Colonie 1955	21.376	3.681,1	56.863	26.783	2.214	1.848,5	1.073	51.169	296	122	740	173	15,5	28
Total Colonie 1954	20.464	2.641,2	56.730 (1)	23.534	2.273,4	2.323,5	957	35.410	355,5	162	726	191	18,5	—

(1) Chiffre rectifié

PRINCIPALES CULTURES DES EUROPÉENS AU CONGO BELGE
SUPERFICIES (EN HECTARES) DES CULTURES ET PLANTATIONS ET PRODUCTION (EN TONNES)

TABLEAU A *(3e suite)*

PROVINCES ET DISTRICTS	Vanille		Aleurites		Poivre		Quinquina		Pyrèthre		Derris		Thé		Divers	
	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t (écorces)	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t
Province de Léopoldville																
District du Moyen-Congo .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Bas-Congo ...	3	0,1	9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	754	173
District du Kwilu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5	24
District du Kwango	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Lac Léopold II	—	—	—	—	10	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	3	0,1	9,5	—	10	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	758,5	197
Total Province 1954	5	—	24	—	8	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1.034	5.250
Province de l'Equateur																
District du Congo-Ubangi	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83.160 (4)	—
District de l'Équateur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.277 (4)	—
District de la Tshuapa ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	478	—
Total Province 1954	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.479,6	1,5
Province Orientale																
District de Stanleyville ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	171	299
District de l'Uele	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	159	—
District du Kibali-Ituri ..	—	—	40	—	—	—	285	55	69	15	—	—	37	18	1.443	4
Total Province 1955	—	—	40	—	—	—	285	55	69	15	—	—	37	18	1.773	303
Total Province 1954	—	—	411	—	—	—	295	75	88	27	—	—	36	—	4.123	191
Province du Kivu															*Papayer*	*Papaïne*
District du Nord-Kivu ...	—	—	45	—	—	—	995	331	3.781	562	8	—	1.711	615	684	25
District du Sud-Kivu.....	—	—	202	—	—	—	3.997	1.151	73	2	10	—	1.296	231	289	0,15
District du Maniema	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	—	—	247	—	—	—	4.992	1.482	3.854	564	18	—	3.007	846	973 (1)	25,15
Total Province 1954	—	—	345	4	—	—	5.046	1.942	4.532	566 (3)	18	—	2.430	662	3.710	6
Province du Katanga ...																
District du Haut-Katanga	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.641	25.900
District du Haut-Lomami	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	166,5	4.171
District du Lualaba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	527	7.155
District du Tanganika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	162	350
Total Province 1955	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.496,5(2)	37.576
Total Province 1954	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.305	31.922
Province du Kasai																
District de Lulua	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Sankuru	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District de Kabinda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	coton: 12	divers: 52
District du Kasai	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	402	—
Total Province 1955	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	414	52
Total Province 1954	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Colonie 1955	3	0,1	297,5	—	10	0,3	5.277	1.537	3.923	579	18	—	3.044	864	11.892,5	38.153
Total Colonie 1954	5	—	782,5	4	8	0,2	5.341	2.017	4.620	593 (3)	18	—	2.466	662	18.651	37.370,5

(1) en plus, Boisement : 3.137 ha contre 3.041 ha en 1954
Pâturages : 2.409 ha contre 1.925 ha en 1954
Lait : 868.000 litres

(2) Dont 58 ha de pâturages artificiels et 5.788 ha de pâturages améliorés

(3) Chiffre rectifié

(4) 83.160 représentent des hectares de pâturage
1.277 représentent 478 ha de boisement et 799 ha de pâturage

PRINCIPALES CULTURES DES INDIGÈNES AU CONGO BELGE
SUPERFICIE (EN HECTARES) DES CULTURES ET PLANTATIONS ET PRODUCTION (EN TONNES)

TABLEAU B

PROVINCES ET DISTRICTS	Maïs			Paddy			Froment			Autres céréales			Manioc		
	Hectares	Production		Hectares	Production		Hectares	Production		Hectares	Production		Hectares	Production	
		totale	livrée au commerce		totale	livrée au commerce		totale	livrée au commerce		totale	livrée au commerce		totale	livrée au commerce
Province de Léopoldville										(1)	(1)	(1)			
District du Moyen-Congo	5.235	5.111	2.590	569	310	62	—	—	—	—	—	—	12.417	169.701	82.668
District du Bas-Congo	5.424	3.820	863	126	380	235	—	—	—	—	—	—	22.511	243.595	90.987
District du Kwilu	28.588	12.613	4.665	1.094	580	117	—	—	—	11.062	7.454	1.140	75.886	1.017.968	35.820
District du Kwango	4.255	2.132	26	902	328	40	—	—	—	542	265	19	27.776	232.770	9.436
District du Lac Léopold II	843	490	100	1.423	2.031	1.556	—	—	—	—	—	—	16.027	367.862	12.598
Total Province 1955	44.345	24.166	8.244	4.114	3.629	2.010	—	—	—	11.604	7.719	1.159	154.617	2.031.896	231.509
Total Province 1954	50.344	35.866	13.155	3.587	2.961	1.531 (2)	—	—	—	11.391	7.308	936,5	147.791	1.970.018	188.322
Province de l'Equateur										(3)	(3)	(3)			
District du Congo-Ubangi	44.967	42.649	1.187	27.878	29.869	26.542	—	—	—	266	55	—	46.347	418.600	90.600
District de l'Equateur	1.158	961	268	596	383	200	—	—	—	—	—	—	14.307	264.000	97.000
District de la Tshuapa	2.454	1.869	178	18.426	18.656	15.104	—	—	—	—	—	—	30.449	372.000	45.000
Total Province 1955	48.579	45.479	1.633	46.900	48.908	31.846	—	—	—	266	55	—	91.103	1.054.600	232.600
Total Province 1954	44.746	40.297	1.378	44.119 (2)	41.010	32.949 (2)	—	—	—	270	142	—	74.559	926.800	213.057
Province Orientale															
District de Stanleyville	743	555	284	33.871	38.494	31.265	—	—	—	—	—	—	29.492	218.701	87.520
District de l'Uele	43.052	43.372	3.348	23.348	23.813	11.222	—	—	—	8.060	3.724	—	45.344	389.862	92.746
District du Kibali-Ituri	36.945	37.164	5.709	11.368	7.325	3.498	4	4	4	20.267	11.944	—	35.321	211.916	30.793
Total Province 1955	80.740	81.091	9.341	68.587	69.632	45.985	4	4	4	28.327	15.668	—	110.157	820.479	211.059
Total Province 1954	85.226 (2)	87.886	12.684	64.240	60.080	33.066 (2)	2	1	—	28.508	19.832	—	91.974	801.528	197.264
Province du Kivu															
District du Nord-Kivu	8.578	12.412	337	2.800	2.738	1.701	3.489	2.894	1.094	7.180	—	—	4.466	45.669	4.222
District du Sud-Kivu	4.345	3.401	619	6.336	10.649	7.951	157	120	112	9.824	—	—	36.348	445.734	30.191
District du Maniema	5.222	7.856	362	18.685	31.275	19.125	—	—	—	750	—	—	18.376	230.563	9.698
Total Province 1955	18.145	23.669	1.318	27.821	44.662	28.777	3.646	3.014	1.206	17.754	—	—	59.190	721.966	44.111
Total Province 1954	15.525	17.846	863	27.955	46.521	30.339 (2)	2.766 (2)	3.442	1.234	19.981	—	—	64.009	357.379	41.799
Province du Katanga										(4)	(4)	(4)			
District du Haut-Katanga	2.864	3.632	453	185	93	90	—	—	—	4.319	3.506	300	4.417	49.414	7.350
District du Haut-Lomami	7.746	6.870	1.789	783,5	650,5	636	—	—	—	345	6	—	29.811	439.335	45.454
District du Lualaba	9.109	10.544	2.372	57,5	27,5	5	—	—	—	1.802	1.309	344,5	16.728	270.711	77.085
District du Tanganika	15.604	19.001	8.543	397	318	39	1.298	909	615	220	1.470	397	24.547	320.204	56.646
Total Province 1955	35.323	40.047	13.157	1.423	1.089	770	1.298	909	615	6.686	6.291	1.041,5	75.503	1.079.664	186.535
Total Province 1954	32.780	38.468	14.157	1.314	1.182	809	1.683	673	438	7.611	7.161	1.023	76.460	970.094	145.264
Province du Kasai										(1)	(1)	(1)			
District de Lulua	25.901	19.766	5.543	609	458	92	—	—	—	3.947	1.867	209	45.956	591.645	204.764
District du Sankuru	8.100	7.342	2.272	28.362	27.176	7.228	—	—	—	2.099	1.499	376	12.718	136.376	24.299
District du Kabinda	43.282	32.612	6.458	136	102	59	—	—	—	990	409	16	33.325	525.326	30.039
District du Kasai	42.610	46.537	33.116	4.069	2.440	1.578	—	—	—	4.727	3.914	1.018	49.282	538.281	335.276
Total Province 1955	119.893	106.257	47.389	33.176	30.176	8.957	—	—	—	11.763	7.689	1.619	141.281	1.791.628	594.378
Total Province 1954	115.780	98.964,1	37.583	33.405	27.497	5.079	—	—	—	14.450	5.689,3	316	113.967	1.738.029	102.200
Total Colonie 1955	347.025	320.709	81.082	182.021	198.096	128.345	4.948	3.927	1.825	76.390	37.422	3.819	631.851	7.500.233	1.500.192
Total Colonie 1954	344.401 (2)	319.327,1	79.820	174.620 (2)	179.251	103.766 (2)	4.461 (2)	4.115	1.672	82.211	40.132,7	2.273,5	568.760	6.763.848	887.906

(1) Millet
(2) Chiffre rectifié
(3) Sorgho
(4) Millet - Eleusine - Sorgho

PRINCIPALES CULTURES DES INDIGÈNES AU CONGO BELGE
SUPERFICIE (EN HECTARES) DES CULTURES ET PLANTATIONS ET PRODUCTION (EN TONNES)

TABLEAU B *(1e suite)*

PROVINCES ET DISTRICTS	Patates douces			Pommes de terre			Autres tubercules			Bananes plantain			Pois et haricots		
	Hectares	Production totale	Production livrée au commerce	Hectares	Production totale	Production livrée au commerce	Hectares	Production totale	Production livrée au commerce	Hectares	Production totale	Production livrée au commerce	Hectares	Production totale	Production livrée au commerce
Province de Léopoldville															
District du Moyen-Congo	295	1.475	234	22	44	25	31	243	26	470	3.353	575	692	629	415
District du Bas-Congo	544	6.968	1.280	145	203	164	1.168	20.994	542	8.434	78.250	18.696	11.940	8.466	3.014
District du Kwilu	13	175	—	—	14	9	—	438	—	1.135	5.952	519	52	52	—
District du Kwango	511	956	—	15	15	3	—	—	—	794	5.775	180	751	134	29
District du Lac Léopold II	95	306	4	—	3	2	175	—	—	1.496	15.892	460	—	—	—
Total Province 1955	1.458	9.880	1.518	182	279	203	1.374	21.675	568	12.329	109.402	20.430	13.435	9.281	3.458
Total Province 1954	1.854	8.907,8	1.367	378,7	508,25(1)	356,2(1)	2.316	23.366(1)	446	10.262	98.416	20.250	13.307	7.179 (1)	3.302 (1)
Province de l'Équateur															
District du Congo-Ubangi	1.609	7.853	525	—	—	—	15	—	—	39.140	431.900	112.750	388	350	—
District de l'Equateur	136	1.210	52	1,3	1,35	1,1	—	—	—	5.018	35.300	17.920	—	—	—
District de la Tshuapa	722	3.169	418	—	—	—	103	—	—	5.532	39.310	4.965	—	—	—
Total Province 1955	2.467	12.232	995	1,3	1,35	1,1	118	—	—	49.690	506.510	135.635	388	350	—
Total Province 1954	2.563	11.746	2.308	2,8	2,40	1,9	16	—	—	42.333	446.200	113.702	345	207	—
Province Orientale															
District de Stanleyville	—	198	—	—	—	—	—	—	—	37.676	304.245	88.152	—	—	—
District de l'Uele	8.404	36.380	270	—	—	—	—	—	—	84.848	338.941	58.318	—	20	—
District de Kibali-Ituri	11.732	74.346	12.006	10	117	117	—	—	—	20.616	166.241	24.663	22.665	6.557	1.824
Total Province 1955	20.136	110.294	12.276	10	117	117	—	—	—	143.140	809.427	171.133	22.665	6.577	1.824
Total Province 1954	18.750	106.945	12.055	77	144	56	—	—	—	122.743 (1)	796.054	143.498	26.597	8.919	2.632
Province du Kivu															
District du Nord-Kivu	10.717	80.708	3.025	1.528,5	10.291	4.280	598	—	—	17.345	113.947	10.244	37.305	37.829	9.925
District du Sud-Kivu	12.766	109.385	1.620	162	726	199	250	—	—	14.914	212.196	1.481	19.997	10.588	2.192
District du Maniema	94	270	—	—	—	—	1	—	—	9.104	159.097	20.813	18	5	—
Total Province 1955	23.577	190.363	4.645	1.690,5	11.017	4.470	849	—	—	41.363	485.240	36.538	57.320	48.422	12.117
Total Province 1954	22.620	162.785	2.171	1.680,5	10.211	3.900	1.598	—	—	48.026	470.046	33.222	52.948	42.790	8.523
Province du Katanga															
District du Haut-Katanga	349	1.745	64	59,5	194	84	—	—	—	18	50	—	580	285	176
District du Lualaba	754	4.265	484	330	829	317	—	—	—	247	251	99	1.638	866	108
District du Haut-Lomami	888	2.823	717	55	190	98	—	—	—	692	901	40	224	198,5	67
District du Tanganika	1.278	7.001	173	92,5	496	236	—	—	—	1.690	8.975	742	2.614	2.137	1.577
Total Province 1955	3.269	15.834	1.438	537	1.709	735	—	—	—	2.647	10.177	881	5.056	3.486,5	1.928
Total Province 1954	3.012	17.513	1.029	534	1.621	740	—	—	—	2.561	8.004	990	4.831	2.793	1.425
Province du Kasai															
District de Lulua	615	1.900	580	17	28	20	—	—	—	3.120	18.555	13.870	9.479 (2)	1.911	849
District du Sankuru	1.092	1.350	78	—	5	3	—	—	—	1.688	8.845	1.418	4.014	2.135	385
District de Kabinda	940	4.640	21	9,5	37	25	—	—	—	1.072	3.315	1.190	6.059	1.737	589
District du Kasai	273	2.313	3	—	1	1	—	—	—	3.090	9.208	2.563	10.495	2.272	832
Total Province 1955	2.920	10.203	682	26,5	71	49	—	—	—	8.970	39.923	19.041	30.047	8.055	2.655
Total Province 1954	3.404	27.677,5	—	30	66	42	—	—	—	11.856,3	46.355,5	9.068	31.248	7.968,1	1.014
Total Colonie 1955	53.827	349.436	21.554	2.447,3	13.194,35	5.584,1	2.341	21.675	568	258.139	1.960.679	383.658	128.911	76.171,5	21.982
Total Colonie 1954	52.203	335.574,3	18.930	2.703	12.552,65(1)	5.073,80(1)	3.930	23.366(1)	446	237.783,3(1)	1.865.876,5	320.730	129.276	69.856,1 (1)	16.896 (1)

(1) Chiffre rectifié
(2) + Voandzou

PRINCIPALES CULTURES DES INDIGÈNES AU CONGO BELGE
SUPERFICIE (EN HECTARES) DES CULTURES ET PLANTATIONS ET PRODUCTION (EN TONNES)

TABLEAU B *(2e suite)*

PROVINCES ET DISTRICTS	Sésame			Arachides			Voandzou			Caféiers		Cacaoyers		Hévéa	
	Hectares	Production totale	Production livrée au commerce	Hectares	Production totale	Production livrée au commerce	Hectares	Production totale	Production livrée au commerce	Hectares	Tonnes de Parches	Hectares	Tonnes	Hectares	Tonnes
Province de Léopoldville															
District du Moyen-Congo	1.499	890	520	6.146	2.258	945	—	4	1	—	—	—	—	—	—
District du Bas-Congo	18	9	6	12.985	5.491	1.991	100	77	—	17	—	—	—	159	—
District du Kwilu	906	180	85	29.227	11.355	3.522	4.135	2.050	23	—	—	—	—	—	—
District du Kwango	—	47	47	9.097	7.522	347	1.868	754	—	176	—	—	—	—	—
District du Lac Léopold II	—	—	—	3.369	2.234	252	—	—	—	1	—	—	—	180	—
Total Province 1955	2.423	1.136	658	60.824	28.860	7.057	6.103	2.885	24	194	—	—	—	339	—
Total Province 1954	1.519	895	440,6	55.562	32.883	7.584	6.238	1.873 (1)	177	110	4	—	—	339	—
Province de l'Equateur															
District du Congo-Ubangi	5.165	1.055	329	24.920	12.742	2.028	—	—	—	914	47	37	0,2	2.761	16
District de l'Equateur	0,5	—	—	693	484,4	37	—	—	—	118	24,1	—	—	283	—
District de la Tshuapa	—	—	—	163	28	5	—	—	—	227	2	319	3	4.631	564
Total Province 1955	5.165,5	1.055	329	25.776	13.254,4	2.070	—	—	—	1.259	73	356	3,2	7.675 (2)	580
Total Province 1954	7.169,3	1.780	374	20.980,6	11.050	1.858	—	—	—	702	47,3	298,6	1,5	8.010	321
Province Orientale															
District de Stanleyville	—	—	—	7.991	7.164	4.114	—	—	—	347	86	325	—	8.290	257
District de l'Uele	190	160	5	53.885	38.128	10.195	—	—	—	467	116	—	—	100	—
District de Kibali-Ituri	7.200	2.347	387	17.356	10.929	3.455	—	—	—	647	302	—	—	—	—
Total Province 1955	7.390	2.507	392	79.232	56.221	17.764	—	—	—	1.461	504	325	—	8.390	257
Total Province 1954	7.637	2.702	323	83.366	59.885	16.559	—	—	—	1.325	383,4	325	0,7	8.352	252,5
Province du Kivu															
District du Nord-Kivu	—	—	—	2.297	1.241	296	—	—	—	2.603	591	—	—	—	—
District du Sud-Kivu	—	—	—	8.680	7.496	2.710	—	—	—	258,2	3,4	—	—	—	—
District du Maniema	—	—	—	10.865	6.715	2.768	—	—	—	178	1,3	—	—	—	—
Total Province 1955	—	—	—	21.842	15.452	5.774	—	—	—	3.039,2 (3)	595,7 (4)	—	—	—	—
Total Province 1954	—	—	—	22.836	14.491	5.893	—	—	—	2.188	568 (1)	—	—	—	—
Province du Katanga															
District du Haut-Katanga	53	33	2	1.547	786	142	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Lualaba	—	—	—	8.035	6.380	3.578	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Haut-Lomami	—	—	—	19.953	12.150	6.191	—	—	—	—	—	—	—	—	—
District du Tanganika	255	218	211	8.432	4.757	2.458	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1955	308	251	213	37.967	24.073	12.369	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Province 1954	299	509	89	36.795	24.022	9.627	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Province du Kasai															
District du Lulua	—	—	—	22.161	11.782	2.875	—	—	—	158	—	—	—	—	—
District du Sankuru	—	—	—	17.494	12.578	3.909	—	—	—	8.567	1.770	—	—	5.357	1.179
District de Kabinda	—	—	—	13.198	6.271	1.745	—	—	—	2	—	—	—	—	—
District du Kasai	—	—	—	11.735	5.808	2.176	—	—	—	739	52	—	—	—	—
Total Province 1955	—	—	—	64.588	37.439	10.705	—	—	—	9.466	1.822	—	—	5.357	1.179
Total Province 1954	—	—	—	76.801	45.116	5.904	—	—	—	6.822	1.133 (1)	—	—	4.517	896 (1)
Total Colonie 1955	15.286,5	4.949	1.592	290.229	175.299,4	55.739	6.103	2.885	24	15.419,2	2.994,7 (5)	681	3,2	21.761	2.016
Total Colonie 1954	16.564,3	5.886	1.226,6	296.340,6	187.447	47.425	6.238	1.873 (1)	177	11.148	2.135,7 (1)	623,6	2,2	21.218	1.469 (1)

(1) Chiffre rectifié
(2) Dont 2.119 ha exploités
(3) 2.495 ha de caféiers Arabica et 546 ha de caféiers Robusta
(4) Dont 562 tonnes d'Arabica contre 543 tonnes en 1954
(5) Dont 2.432 tonnes de Robusta

PRINCIPALES CULTURES DES INDIGÈNES AU CONGO BELGE
SUPERFICIE (EN HECTARES) DES CULTURES ET PLANTATIONS ET PRODUCTION (EN TONNES)

TABLEAU B *(3e suite)*

PROVINCES ET DISTRICTS	Palmeraies				Coton graines		Urena		
			Production					Tonnes	
	Plantations en rapport	Plantations jeunes	Huile livrée au commerce	Palmistes livrés au commerce	Hectares	Tonnes	Hectares	Urena	Punga
Province de Léopoldville									
District du Moyen-Congo	31	8	240	1.191	—	—	738	351	119
District du Bas-Congo	8.098	1.066	853	8.694	—	—	1.444	903	249
District du Kwilu	1.368	1.478	—	7.449	—	—	2.375	2.265	4.399
District du Kwango	810	180	50	490	—	—	271	415	276
District du Lac Léopold	24	—	137	712	—	—	3.716	1.534	124
Total Province 1955	10.331	2.732	1.280	18.536	—	—	8.544	5.468	5.167
Total Province 1954	9.588	4.535,4	5.924 (1)	19.051 (1)	—	—	9.3.7	5.988 (1)	3.108 (1)
Province de l'Equateur									
District du Congo-Ubangi	1.856	2.919	1.904	6.021	46.862	13.688	—	—	—
District de l'Equateur	1.380	1.896	62	404	—	—	—	—	—
District de la Tshuapa	6.055	5.220	237	1.520	45	10	—	—	—
Total Province 1955	9.291	10.035	2.203	7.945	46.907	13.698	—	—	—
Total Province 1954	8.323,2	8.844,7	1.782,5	9.073	47.526	15.921	—	—	—
Province Orientale									
District de Stanleyville	8.790	2.237	877	969	9.784	4.317	1.519	235	—
District de l'Uele	652	2.388	134	506	90.924	42.058	—	—	—
District de Kibali-Ituri	673	1.443	154	150	16.857	6.146	—	—	—
Total Province 1955	10.115	6.068	1.165	1.625	117.565	52.521	1.519	235	—
Total Province 1954	10.270	4.076	6.662	4.939	121.087	49.816	1.939	314 (1)	—
Province du Kivu									
District du Nord-Kivu	289,81	799,25	8	—	110	83	—	—	—
District du Sud-Kivu	200	1.389	46	20	12.270	7.956,6	—	—	—
District du Maniema	693	300	1.716	1.515	21.198	12.186	—	—	—
Total Province 1955	1.182,81	2.488,25	1.770	1.535	33.578	20.225,6	—	—	—
Total Province 1954	1.165	2.369	1.097	1.399	31.458	21.490,5	—	—	—
Province du Katanga									
District du Haut-Katanga	—	—	—	—	1.393	663	—	—	—
District du Haut-Lomami	545	97	99	814	27.513	11.428	—	—	—
District du Lualaba	—	—	—	—	6.364	2.035	—	—	—
District du Tanganika	460	833	263	323	21.854	12.949	—	—	—
Total Province 1955	1.005	930	362	1.137	57.124	27.075	—	—	—
Total Province 1954	953	856	263	1.625	55.376	24.773	—	—	—
Province du Kasai									
District de Lulua	—	—	110	2.224	23.906	4.571	—	—	—
District du Sankuru	3.045	—	289	1.666	21.808	5.474	—	—	—
District du Kabinda	1.280	—	51	472	45.739	21.520	—	—	—
District du Kasai	8.868	—	993	2.377	2.581	642	—	—	—
Total Province 1955	13.193	—	1.443	6.739	94.034	32.207	—	—	—
Total Province 1954	13.183	85	1.835 (1)	7.035	88.171	31.348	—	—	—
Total Colonie 1955	45.117,81	22.253,25	8.223	37.517	349.208	145.456,6	10.065	5.703	5.167
Total Colonie 1954	43.482,2	20.766,1	17.563 (1)	42.122 (1)	343.618	143.348,5	11.286	6.302 (1)	3.108 (1)

(1) Chiffre rectifié

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

VOL. V, N° 3
JUIN 1956 JUNI

Bulletin d'Information de l'INEAC
Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. V Nr 3 JUIN JUNI 1956 INHOUD

		Pages/*Blz.*
Prépépinières d'Elaeis	G. Dupriez	141
L'amélioration du maïs à Gandajika	E. De Preter	155
L'alimentation fourragère du bétail laitier au Haut-Katanga	M. Jottrand	173
Une nouvelle variété de froment en Urundi	R. Bruyère	185
L'annélation, l'empoisonnement et l'essouchement des vieux hévéas avant la replantation	B. Fassi et C. Maertens	193
Comptes rendus de recherches.		
La jachère et les cultures améliorantes en Haut-Ituri . .	J. Hecq	203
Petites informations.		
Matériel de plantation préconisé en hévéaculture au Congo belge	E. Evers	215

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Rue aux Laines, 12, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Wolstraat, 12, Brussel

BULLETIN D'INFORMATION
DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INEAC)

INFORMATIEBULLETIN
VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. V N° R 3 JUIN JUNI 1956

Prépépinières d'Elaeis

par

G. DUPRIEZ,
Assistant à la Division du Palmier à huile.

L'établissement d'une palmeraie nécessite, avant la mise en place, toute une série d'opérations dont l'incidence sur le prix de revient est loin d'être négligeable : germination des graines, installation et conduite des prépépinières et pépinières.

Les méthodes classiques conseillées habituellement ont déjà été décrites (1). L'INÉAC poursuit actuellement des recherches tendant à simplifier ces opérations préliminaires et à leur assurer un rendement maximum.

Outre le forçage des graines, qui a fait l'objet d'une publication (2), les essais d'amélioration culturale, menés par la Division du Palmier à huile, portent sur les problèmes touchant l'installation des prépépinières et pépinières ainsi que sur les opérations de mise en place en champ. Le présent article traite des problèmes relatifs aux prépépinières.

On y étudie notamment les questions suivantes :

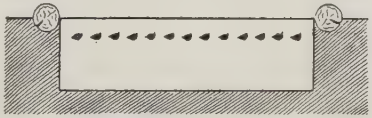
1. Substrat,
2. Types,
3. Ombrage,
4. Fumure.

(1) VANDERWEYEN, R., *Notions de culture de l'Elaeis au Congo belge*, Ministère des Colonies (1952).

(2) MARYNEN, T. et BREDAS, J., *La germination des graines d'Elaeis*, Bull. Inf. INÉAC IV, 3, pp. 155-176 (1955).

REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES MÉTHODES DE CONDUITE DES PRÉPÉPINIÈRES ET PÉPINIÈRES D'ELAEIS

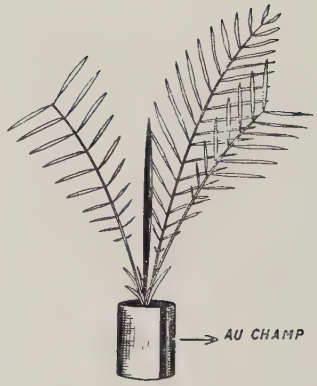
(a) Prépépinière en plates-bandes, pépinière en pleine terre



PRÉPÉPINIÈRE EN PLATES-BANDES (3 MOIS)

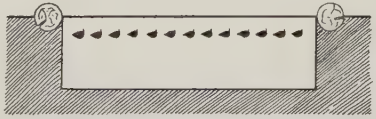
PLANTULE À 3 FEUILLES

PÉPINIÈRE DE PLEINE TERRE (9 À 18 MOIS)



PLANT EN MOTTE

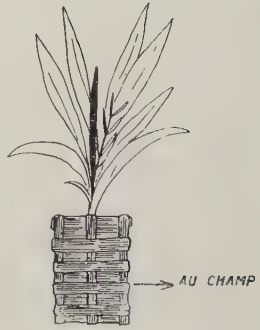
(b) Prépépinière en plates-bandes, pépinière en paniers



PRÉPÉPINIÈRE EN PLATES-BANDES (3 MOIS)

PLANTULE À 3 FEUILLES

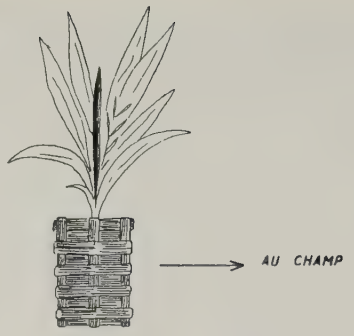
PÉPINIÈRE EN PANIER (6 MOIS)



PLANT DE 6 MOIS EN PANIER

(c) Prépépinière et pépinière en paniers ordinaires

PRÉPÉPINIÈRE ET PÉPINIÈRE EN PANIERS



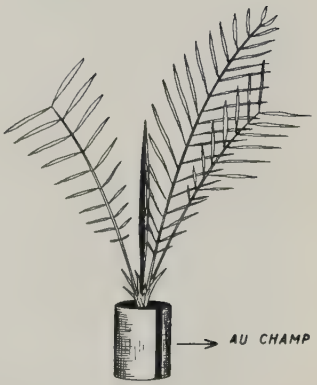
PLANT DE 8 À 9 MOIS EN PANIER

(d) Prépépinière en petits paniers, pépinière en pleine terre

PRÉPÉPINIÈRE EN PETITS PANIERS (3 MOIS)

PLANTULE À 3 FEUILLES EN PANIER

PÉPINIÈRE DE PLEINE TERRE (9 À 18 MOIS)



PLANT EN MOTTE

PLANCHE I

§ I. SUBSTRAT DES PRÉPÉPINIÈRES

Il est encore fréquemment recommandé de remplir les lits des prépépinières de sable lavé dans le but d'éviter les attaques de fourmis et de coccides. Dans ces conditions, les jeunes plantules ne peuvent se développer qu'à partir des réserves de la graine. La croissance se ralentit rapidement et on constate généralement, après quelque temps, un jaunissement caractéristique des plantules.

Actuellement, il est possible de lutter efficacement contre ces déprédateurs par une désinfection préalable du substrat de culture ou même par des traitements insecticides au cours de la période de végétation. L'emploi de sable, pour la constitution de la prépépinière, ne se justifie donc plus. On utilise de préférence un mélange tamisé de terre humifère et de terreau forestier ou de compost bien décomposé. Si ce substrat s'avère trop compact, il y a lieu d'y ajouter du sable jusqu'à l'obtention d'une bonne perméabilité.

La comparaison de l'action de ces deux substrats — sable et terre enrichie — sur la croissance des plantules fait ressortir des différences notables. Aussi, depuis 1951, toutes les prépépinières de Yangambi sont-elles établies sur substrat enrichi et préalablement traité aux insecticides. Les dégâts causés par les fourmis et coccides sont alors pratiquement nuls.

*
* *

§ II. TYPES DE PRÉPÉPINIÈRES

Deux schémas sont actuellement proposés pour la conduite des prépéninières et pépinières d'Elaeis (Planche I). Tous deux sont relatifs à une prépépinière en plates-bandes et se différencient par le mode d'installation de la pépinière : repiquage en pleine terre dans un cas, en paniers dans l'autre. Si la plate-bande reste le type classique de prépépinière le plus généralement utilisé, on peut cependant, dans certains cas, envisager d'autres méthodes.

Si on a l'intention, par exemple, de recourir à la pépinière en paniers, on peut être amené à semer directement les graines germées dans ceux-ci (Planche I, c). De cette façon, on évite l'établissement toujours onéreux des plates-bandes. De plus, ces plantules ne subiront pas le choc de la transplantation.

Même si la pépinière est établie en pleine terre, il est parfois avantageux d'effectuer le semis en paniers. C'est le cas notamment lorsque les plantules doivent subir un très long transport avant leur repiquage en pépinière ou surtout lorsque celui-ci se fait dans de mauvaises conditions (manque de surveillance, absence d'arrosage, période insuffisamment pluvieuse). Si l'on prévoit que le séjour en prépépinière doit se prolonger anormalement, on a également intérêt à recourir à ce procédé (Planche I, d).

Photo FALIZE.

Fig. 1.

Prépépinière d'Elaeis en plates-bandes.
Etat des plantules vingt jours après le semis.

Photo FALIZE.

Fig. 2.

Prépépinière d'Elaeis en plates-bandes.
Plantules au stade du repiquage (90 jours après le semis).

Photo SLADDEN.

Fig. 3.

Prépépinière d'Elaeis en paniers ordinaires.
Etat des plantules environ un mois après le semis.

Photo SLADDEN.

Fig. 4.

Pépinière d'Elaeis en paniers ordinaires.
Etat des plants environ sept mois après le semis.

On utilise soit des paniers aux dimensions réduites et tressés en fibres peu durables (tiges de marantacées), soit tout autre récipient en matériau périssable.

Dans cet ordre d'idées, différents types de prépépinières ont été expérimentés récemment à Yangambi :

Prépépinière en plates-bandes (Fig. 1 et 2).

Elle est établie de façon classique. Le substrat, constitué par un mélange à volumes égaux de sable, de compost et de terre de surface, est désinfecté, préalablement à son emploi, au parathion utilisé à raison de 8 g de produit pur pour dix litres d'eau.

Prépépinière en paniers ordinaires (fig. 3 et 4).

Les paniers utilisés sont du même type que ceux employés pour les pépinières (diamètre et hauteur environ 15 cm). Le substrat est identique à celui des plates-bandes. Avant le semis, les paniers sont incomplètement remplis; les graines sont alors disposées correctement en surface et recouvertes de 2 cm de terre.

Prépépinière en pots de tourbe comprimée.

Il s'agissait d'expérimenter, à petite échelle, un lot de ces pots fréquemment utilisés en horticulture, afin de déterminer les possibilités de leur utilisation en élaeiculture.

Deux modèles ont été étudiés; leurs dimensions, à l'état sec, sont les suivantes (cm) :

	Type n° 1	Type n° 2
Extérieur :		
Côté	11,2	7,6
Hauteur	11,2	27,9
Intérieur :		
Diamètre.....	8,2	4,3
Hauteur	10,1	25,4

Ces récipients sont imbibés d'eau par trempage, puis remplis et conservés en caissettes. Le substrat incorporé est identique à celui utilisé pour les plates-bandes et les paniers.

Prépépinière en petits paniers (fig. 5 et 6).

Ce type nouveau de prépépinière, est en cours d'expérimentation. On utilise actuellement des petits paniers de 8 cm de diamètre et de 12 cm de hauteur, tressés en tiges de « makombe » (marantacée). Le remplissage s'effectue au moyen du mélange décrit précédemment mais soigneusement désinfecté (1).

Ces deux derniers types de prépépinière supposent une transplantation ultérieure en pleine terre (Planche I, d.). Cette opération

(1) Par suite de nombreux cas d'attaques d'acariens et de nématodes dans les installations, on procède actuellement à la désinfection du terreau et du compost par injection de D-D trois semaines avant l'utilisation.

Photo FALIZE.

Fig. 5.

Prépépinière d'Elaeis en petits paniers.
Etat des plantules environ vingt jours après le semis.

Photo FALIZE.

Fig. 6.

Prépépinière d'Elaeis en petits paniers.
Plantules au stade de la transplantation en pépinière
(96 jours après le semis).

s'exécute le plus favorablement environ 90 jours après le semis, lorsque les plantules ont développé trois ou quatre feuilles.

L'étude de ces différents types de prépépinières a été entreprise au cours de deux cycles d'expérimentation : de juin à août 1954, durant une époque caractérisée par une faible insolation et une humidité atmosphérique élevée et de mars à mai 1955, pendant une période très ensoleillée et à déficit de saturation marqué.

La Planche II (1) schématise les résultats des comptages de levée. On voit qu'en paniers ordinaires, la sortie des plantules est un peu moins rapide qu'en plates-bandes; les résultats finaux sont toutefois comparables. En pots de tourbe, le taux de levée est excellent. Dans les essais en cours, comparant les prépépinières en petits paniers et en plates-bandes, on constate également un léger retard à la levée dans les premières; néanmoins, deux mois après le semis, les pourcentages de sortie s'équivalent.

Le léger retard de développement des plantules dans les cas d'utilisation de paniers est facilement explicable étant donné que le substrat est soumis au dessèchement sur une grande surface et que son humectation, par arrosage, est malaisée surtout après une dessiccation assez prononcée. Lorsque l'évaporation est importante, il y a donc lieu de prendre quelques précautions : soit donner aux paniers une forme de parallélépipède permettant un rangement plus serré, soit les placer dans de petites tranchées. Un ameublissement de la terre de surface est effectué périodiquement.

Toutefois, il n'y a pas lieu d'attacher une trop grande importance au retard de croissance de ces plantules; le fait qu'elles ne subissent aucun choc de transplantation entre la prépépinière et la pépinière, le compense largement. Après six mois de séjour dans celle-ci, la supériorité des plantules en paniers est manifeste. La planche II (2) représente le développement en poids sec des plantules dans les divers types de prépépinières étudiés.

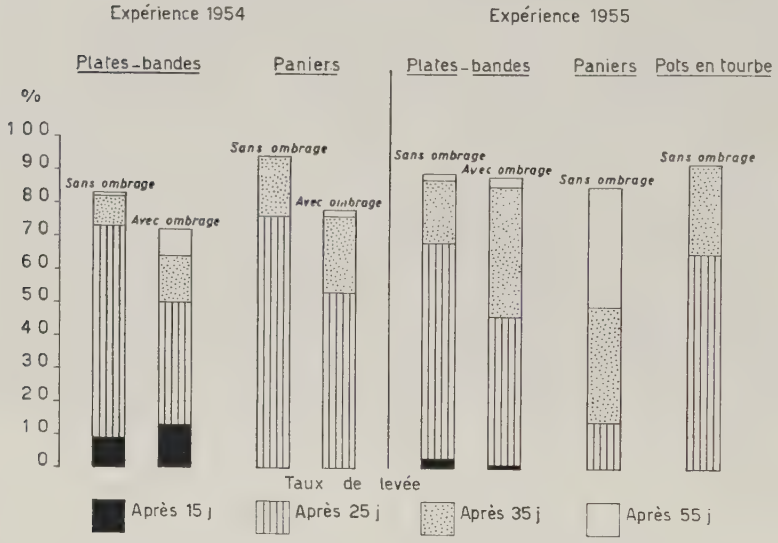
Mensurations et pesées après six mois de pépinière.

Type de plantules	Nombre de feuilles	Hauteur (cm)	Poids sec (g)	
			Partie aérienne	Total
Provenant d'un semis en paniers ..	10	59,4	24,7	29,2
Repiquées en paniers	8	46,0	9,4	10,7

Les pots en tourbe comprimée peuvent parfaitement convenir pour la constitution de prépépinières. En utilisant le modèle n° 1,

COMPARAISON DES TYPES DE PRÉPÉPINIÈRES ET INFLUENCE DE L'OMBRAGE

(1) TAUX ET VITESSE DE LEVÉE



(2) POIDS SEC DES PLANTULES A TROIS MOIS

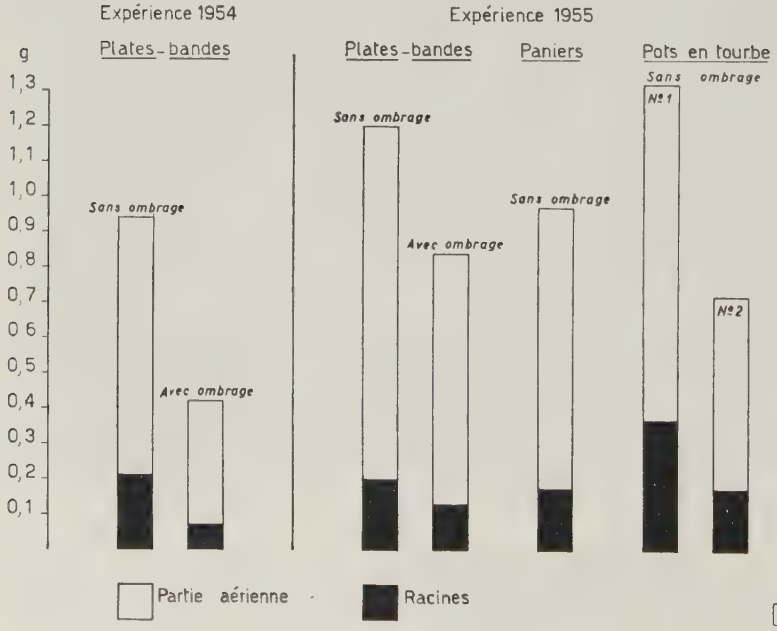


PLANCHE II

on peut même obtenir un meilleur développement qu'en plates-bandes. La mise en place en pépinière ne présente aucune difficulté et la croissance y est excellente.

Ce qui est vrai pour les prépépinières en paniers ordinaires l'est également pour celles en petits paniers. La croissance y est quelque peu ralentie au cours des trois premiers mois, mais un départ plus rapide en pépinière assure par après une nette supériorité à ces plants.

Les quatre types de prépépinières proposés peuvent donc parfaitement convenir, chacun ayant une portée d'utilisation particulière.

Les prépépinières en plates-bandes constituent le système classique adopté par les plantations disposant d'importants moyens de surveillance.

Chaque fois qu'on se propose d'établir la pépinière en paniers, on envisagera le semis des graines germées directement dans ceux-ci.

Etant donné leur prix de revient assez élevé, les pots en tourbe comprimée seront réservés pour les cas particuliers où la sauvegarde et la bonne venue d'un matériel précieux sont primordiaux.

Le système de prépépinière en petits paniers présente de nombreux avantages :

— Levée et croissance satisfaisantes durant la période de prépépinière;
— Possibilité d'isolement en cas d'infections parasitaires;
— Plus grande souplesse dans l'organisation des travaux au cours des saisons;
— Grande facilité pour la transplantation en pépinière et notamment suppression de la pratique de l'ombrage et de l'arrosage (du moins en saison pluvieuse et dans les conditions équatoriales);
— Excellente reprise et grande uniformité du matériel en pépinière.

Cette méthode trouvera vraisemblablement un vaste terrain d'application dans le programme d'installation des palmeraies en milieu autochtone.

*
* *

§ III. **OMBRAGE DES PRÉPÉPINIÈRES**

Cette pratique, souvent recommandée du moins au début de la période de prépépinière et parfois même appliquée de façon permanente, est généralement onéreuse. Aussi, des essais ont-ils été réalisés pour éprouver son efficacité sur la levée et son action sur la croissance des jeunes palmiers.

L'ombrage est réalisé au moyen d'un lattis posé à 2 m au-dessus du sol et maintenu depuis la mise en place des graines germées jusqu'à l'enlèvement des plantules. Comme dans les autres prépé-

pinières, le substrat est constitué du mélange déjà décrit; on arrose quotidiennement.

Les principaux résultats de ces expériences sont donnés à la planche II. Il en ressort que l'ombrage retarde la levée des graines germées, aussi bien en paniers qu'en plates-bandes; le palmier à huile, plante héliophile et mégatherme, possède ces caractères dès les premiers stades de sa croissance. L'ombrage peut même contrecarrer notablement la croissance des plants. C'est le cas notamment en période de forte nébulosité; l'humidité devient alors exagérée, la surface du sol se couvre d'algues, ce qui provoque l'asphyxie des germes de graines d'Elaeis en cours de développement. De plus, dans ces conditions, les attaques de nématodes ou d'acariens peuvent devenir très dommageables.

Les mensurations et pesées effectuées au cours des essais de 1954, montrent que l'action déprimante de l'ombrage commence à se faire sentir dès les premiers stades de la croissance. C'est surtout au cours du deuxième mois et plus encore durant le troisième, que l'ombrage devient nuisible. A la fin de la période de prépépinière, les différences sont très marquées; le poids sec total des plantules ombragées ne représente plus que 44 % de celui des jeunes palmiers soumis au plein éclairement.

Dans l'expérience de 1955, les effets néfastes de l'ombrage se sont manifestés de façon moins évidente. Après trois mois de séjour en prépépinière, le rapport en poids sec entre plantules ombragées et celles en pleine lumière est de l'ordre de 70 %.

En 1954, il est vraisemblable que la luminosité a joué le rôle de facteur limitant pour la croissance, même pour les plates-bandes non ombragées. On comprend facilement que, dans ce cas, la réduction de la radiation disponible ait eu des effets si néfastes.

De ces diverses constatations, il est permis de conclure que, dans les conditions de la Cuvette congolaise, l'ombrage des prépépinières d'Elaeis n'apporte aucun avantage même au cours des premiers stades du développement. En période de forte nébulosité ou d'humidité atmosphérique élevée, les effets nocifs d'une telle pratique sont manifestes.

*
* *

§ IV. FUMURE MINÉRALE EN PRÉPÉPINIÈRE

L'enrichissement du substrat en éléments minéraux se justifiait lorsque le sable lavé était d'utilisation courante pour la constitution des prépépinières. Actuellement, il est partout possible d'établir les plates-bandes à partir de terre humifère que l'on enrichit éventuellement de compost ou de terreau. On a expérimenté si, dans ces conditions, l'emploi d'engrais chimiques pouvait encore se justifier.

Une fumure minérale a été appliquée dans les différents types décrits précédemment. Les épandages ont été réalisés soit en surface, soit en mélange avec le substrat. Il a été fait usage de la formule équilibrée mise au point pour le palmier à huile par la Division de Physiologie végétale.

L'effet de l'engrais ne s'est pas fait sentir. Ceci s'explique probablement par la nature du substrat utilisé et par le fait que durant une grande partie de son séjour en prépépinière, la plantule se développe aux dépens des réserves de la graine.

L'amélioration du maïs à Gandajika

par

E. De Preter,
Chef du Groupe des Plantes vivrières
à la Station expérimentale de Gandajika.

INTRODUCTION

La technique de l'amélioration du maïs à Gandajika a été exposée brièvement dans une note précédente (1). Les points suivants y ont été étudiés : le matériel et les méthodes de sélection, les essais comparatifs, la diffusion des variétés améliorées et l'expérimentation culturale.

Depuis, l'amélioration des rendements a fait l'objet de nouvelles recherches.

En premier lieu, on a contrôlé, tant en Station qu'en milieu autochtone, la valeur productive et la stabilité des rendements des variétés sélectionnées.

Parallèlement, on a poursuivi la purification des lignées issues d'autofécondation et testé leur aptitude à la combinaison. Le but final consiste, en effet, dans l'obtention d'un matériel pratiquement pur, quelque peu dégénéré sans doute par suite des autofécondations successives, mais susceptible par croisement de donner des hybrides simples ou multiples à haut potentiel productif.

Ensuite, on a vérifié l'opportunité de l'emploi des lignées précoces en étudiant l'influence éventuelle du raccourcissement du cycle végétatif sur les rendements.

La vulgarisation de la culture du maïs a fortement favorisé l'apparition et l'extension de nouvelles maladies; il y a donc lieu de revoir le matériel sélectionné quant à sa résistance aux différents parasites.

(1) De Preter, E., *De veredeling van de Maïs te Gandajika*, Bull. Inf. INÉAC, II, 2, pages 93-114 (1953).

Enfin, on a procédé au choix de nouvelles plantes mères au sein des populations améliorées (G. P. S. 1, G. P. S. 2, « Mixed stock »), ainsi que parmi les croisements réalisés entre les meilleures descendances de la Station, d'une part, et les lignées ou hybrides introduits d'autre part.

Les différents points énumérés ci-dessus constituent, actuellement, la base du programme des recherches en matière de sélection du maïs; ils font l'objet des paragraphes qui suivent.

*
* *

§ I. POPULATIONS AMÉLIORÉES CRÉÉES A GANDAJIKA

Le maïs, du fait de son caractère allogamique très prononcé, a tendance à dégénérer très rapidement. Le matériel amélioré doit donc, non seulement, présenter une forte productivité mais aussi maintenir son haut rendement pendant une période suffisamment longue.

Ce dernier point a été spécialement étudié pour les trois populations améliorées, diffusées jusqu'à présent : GAN, G. P. S. 1 et G. P. S. 2. Les essais ont été réalisés simultanément en Station et en milieu rural (essais comparatifs locaux).

A. Essais exécutés en Station.

Le graphique I montre l'évolution, au cours des générations successives, des rendements des trois populations GAN, G. P. S. 1 et G. P. S. 2.

GAN.

Le GAN, connu aussi sous le nom de Gandajika amélioré, est un hybride double constitué au départ de quatre souches maintenues à l'état pur.

L'évolution a été observée jusqu'à la septième génération. Entre la F_1 et la F_6, la production tombe de 10% vis-à-vis de celle de la F_1. De nouveaux essais démontreront si le regain de productivité, manifesté par la F_7, est durable.

G. P. S. 1.

Cette population a été créée à partir de huit lignées autofécondées. L'examen des rendements a été poursuivi jusqu'à la seizième génération : de la deuxième à la neuvième, elle est nettement supérieure au GAN; au cours des deux suivantes, on note un palier de valeur égale à celle du GAN F_1, après quoi s'amorce la chute définitive de la production.

Photo De Preter.

Fig. 1.

Lignée autofécondée de maïs dans le jardin des pédigrées.
Remarquer la régularité de la ligne et le nombre élevé d'épis par plant.

Photo De Preter.

Fig. 2.

Vue du jardin de sélection du maïs de Gandajika.
Le sol est couvert d'un paillis afin d'atténuer l'effet du piétinement provoqué par les moniteurs qui sont chargés des pollinisations.

Photo FALIZE.

Fig. 3.

Beau plant de maïs à structure bien équilibrée, d'une lignée très productive et autofécondée depuis vingt générations.

A remarquer le nombre élevé d'épis.

Photo FALIZE.

Fig. 4.

Plant de maïs monstrueux.

Formation de plusieurs épis au même nœud.

G. P. S. 2.

Cette population, obtenue au départ de six lignées autofécondées, a été observée durant cinq générations. Au début, ses rendements sont moins spectaculaires que ceux de la G. P. S. 1. Les résultats de la quatrième génération sont décevants, alors que ceux enregistrés au cours de la F_5 permettent de considérer l'avenir avec un certain optimisme.

En outre, il y a lieu de noter que la valeur qualitative des épis de la G. P. S. 2 dépasse de loin celle des deux autres populations.

B. **Essais poursuivis en milieu rural.**

De 1942 à 1954, plus de 220 essais locaux ont été réalisés. Les résultats obtenus avec les trois populations étudiées font l'objet du tableau I. L'examen de celui-ci permet de tirer les conclusions suivantes :

— Dans *les savanes du Kasai*, les variétés de Gandajika sont supérieures aux formes locales. Les populations synthétiques s'y révèlent les mieux en place, aussi la G. P. S. 2 y est-elle diffusée depuis 1954. Depuis lors, les Coopératives rurales de Gandajika en vendent.

— Dans *les forêts du Kasai*, c'est-à-dire dans les Territoires de Luebo, Bakuba, Demba, Port-Francqui, ainsi que dans celui de Luluabourg, où les essais ont été effectués en galeries forestières, le rendement du matériel de Gandajika, sélectionné dans des conditions écologiques de savane, n'atteint que 70 % de celui des variétés locales. La culture du maïs constituant un facteur économique important pour cette région, il s'avérait donc nécessaire d'entreprendre la sélection de types ou variétés parfaitement adaptés à ce milieu. Le Centre de l'INÉAC à Bena Longo, situé près de Mweka, au cœur de cette zone typiquement productrice de maïs, a déjà commencé une sélection massale dans la variété « Masangu ya mpembe ».

— Dans *la Province du Katanga*, où les rendements du maïs sont généralement supérieurs à ceux du Kasai, les variétés de Gandajika produisent plus que les types locaux. Après une première introduction de G. P. S. 1, on diffuse actuellement la G. P. S. 2.

— Au *Kivu*, les essais locaux se localisent uniquement aux régions de Lubarika et de Lubirizi, où l'INÉAC s'occupe activement de l'introduction du GAN dans la plaine de la Ruzizi. Ce matériel y donne une production jusqu'à trois fois supérieure à celle du maïs local qui est cependant déjà fort intéressante.

Les deux populations actuellement diffusées, le GAN dans la vallée de la Ruzizi et la G. P. S. 2 dans les savanes du Kasai et du Katanga, ne paraissent cependant pas encore complètement adaptées; le rendement à l'égrenage (cfr tableau II) diminue, en effet, dès qu'elles sont multipliées en dehors de leur zone d'origine.

TABLEAU I

Résultats obtenus dans les essais locaux par les populations GAN, G.P.S. 1 et G.P.S. 2

Localisation des essais	Essais poursuivis de 1947 à 1952				Essais poursuivis en 1953 et 1954		
	Nombre d'essais	Rendement			Nombre d'essais	Rendement	
		De la variété locale (kg/ha grains secs)	En % de la variété locale			De la variété locale (kg/ha grains secs)	En % de la variété locale G.P.S. 2 (G_1-G_3)
			GAN (F_1-F_2)	G.P.S. 1 (G_1-G_{12})			
Savanes du Kasai							
Territoires de :							
Dibaya	4	583	107,7	112,7	1	1.583	116,7
Kazumba	1	259	105,6	125,6	—	—	—
Luisa	7	919	100,8	101,2	—	—	—
Bakwanga	10	1.257	104,8	108,5	3	818	118,9
Tshofa-Kabinda	4	757	109,6	121,4	1	999	146,5
Kanda-Kanda	13	1.133	113,2	115,1	5	765	130,9
Forêts du Kasai	13	2.112	72	68,4	—	—	—
Katanga							
Districts du :							
Haut-Lomami	1	842	103,4	103,8	1	717	133,8
Lualaba	6	1.317	109,8	126,4	1	1.792	89,1
Tanganika	3	1.475	99,7	132,2	1	548	132,8
Kivu							
Régions de :							
Lubarika	4	1.871	302	288,1	—	—	—
Luberizi	4	3.215	106	118	—	—	—

Photo FALIZE.

Fig. 5.

Plants de maïs présentant des « feuilles enroulées », symptôme de faiblesse apparaissant surtout dans les lignées autofécondées.

Normalement les feuilles se déroulent et la tige se redresse à l'époque de la floraison.

Photo FALIZE.

Fig. 6.

Plant de maïs atteint d'helminthosporiose.

TABLEAU II

Rendement à l'égrenage des différentes populations de maïs amélioré.

Variété	Rendement à l'égrenage (%) enregistré dans les essais locaux du		
	Kasai	Katanga	Kivu (Ruzizi)
G.P.S. 1	83,2	75,3	83,2
G.P.S. 2	85,5	65,9	—
GAN	84,1	80,1	81,6
Locale.....	83,3	75,7	73

Outre l'étude des populations améliorées, celle des hybrides doubles a également été poursuivie. Jusqu'à présent, huit d'entre eux ont été éprouvés; les résultats obtenus sont résumés dans le tableau III.

TABLEAU III

Rendement des hybrides doubles F_1 (% du GAN F_1)

N° de l'hybride double	Nombre d'essais	Rendement du témoin (kg/ha grains secs)	Rendement %
834	3	3.253	102,8
974	3	3.253	104,5
892	7	2.376	101,5
1154	6	2.012	107,8
1155	6	2.012	110,9
1156	5	1.884	110,0
1157	5	1.995	119,2
1158	6	1.900	114,1

On remarque un progrès constant dans les productions des divers hybrides testés. Tous sont constitués à partir de quatre lignées autofécondées à l'exception de 1157, dans lequel la variété « Hickory King » de Rhodésie a été substituée à une des lignées.

La productivité remarquable de ces hybrides doubles, due à l'hétérosis (1) n'est que passagère. Comme le montrent les chiffres du tableau IV, les rendements diminuent à la deuxième génération.

(1) Phénomène par lequel le croisement entre deux lignées, même dégénérées à un certain degré par suite d'autofécondations répétées, fait apparaître une descendance hybride luxuriante à grand rendement.

TABLEAU IV

Rendement des hybrides doubles au cours des deux premières générations

N° de l'hybride double	Rendement	
	F_1 (kg/ha grains secs)	F_2 (% de la F 1)
1154	1.484	92,3
1155	1.679	69,4
974	2.584	74,2
892	2.046	80,8

Lorsque l'on veut diffuser un hybride double, il est donc indispensable de renouveler les semences chaque année. On ne peut, par conséquent, recourir à ce mode de multiplication que dans certains groupements agricoles bien organisés, tel, par exemple, celui des colons européens de Kaniama (COBELKAT) qui s'adonnent d'ailleurs, de plus en plus, à la culture du maïs.

Dans le but de connaître la valeur relative des populations améliorées et des hybrides doubles dans cette région, un essai comparatif a été établi à la Station de l'INÉAC à Kaniama, au cours de la première campagne 1954-1955. Les résultats sont très encourageants, comme en témoigne le tableau V ci-dessous. L'essai a été réalisé sur sol riche ayant porté, l'exercice précédent, une culture de tabac avec engrais.

TABLEAU V

Résultat d'un essai comparatif de maïs, réalisé à la Station de Kaniama en 1954-1955

Variété	Rendement	
	En kg/ha de grains secs	En % de celui de la variété locale
GAN	4.039	117,8
G.P.S.2 (G 5)	4.104	119,7
H.D.1158	4.213	122,9
H.D.1.157	5.192	151,4
Locale jaune.....	3.427	100

§ II. LIGNÉES AUTOFÉCONDÉES

Origine des lignées.

Depuis 1940, des milliers de souches autofécondées ont été étudiées. Il en reste actuellement 36, dont 10 sont conservées pour l'un ou l'autre caractère intéressant (collection génétique) et 26 pour la haute valeur productive qu'ils ont extériorisée au cours des épreuves du « top-cross ».

Toutes ces lignées fixées ont une ascendance commune : la variété locale. Les plus anciennes en sont à leur 28^{e} autofécondation. Leurs plants sont petits, très homogènes, bien constitués et garnis de nombreux épis.

Purification des lignées.

La purification consiste à éliminer des caractères tels que l'allongement des spathes, les nœuds portant plusieurs épis et les symptômes de faiblesse s'extériorisant de manières diverses.

Etude du potentiel productif des lignées.

Ni l'aspect des plants, ni celui des épis ne peuvent servir de critère à une sélection visant l'amélioration de la productivité. L'étude de ce facteur doit être basée sur l'épreuve d'aptitude à la combinaison (« combining ability »), dont la réalisation comporte deux stades :

— (a) le croisement des lignées avec une variété commerciale bien adaptée à la région (« top cross » ou aptitude générale à la combinaison);

— (b) le croisement des lignées entre elles (aptitude spécifique à la combinaison).

Le « top cross » a conduit au choix des 26 lignées signalées plus haut. En 1948, quinze descendances ont été soumises au second stade de l'épreuve; six d'entre elles ont servi à créer la G. P. S. 2. En 1954-1955, l'aptitude spécifique à la combinaison de l'ensemble des 26 lignées a été testée. L'essai a nécessité la création de 325 hybrides simples, dont les premières générations (F_1) ont été mises en comparaison en quatre répétitions. Les résultats obtenus font l'objet du tableau VI.

Photo FALIZE.

Fig. 7.

Plant de maïs atteint d'helminthosporiose.

Photo FALIZE.

Fig. 8.

Chaume de maïs parasité par « Physoderma zeae ».
L'attaque se concentre normalement sur les nœuds.

Les lignées d'élite sont celles dont les hybrides simples font preuve du rendement moyen le plus élevé. Dans l'essai envisagé, sont considérées comme telles les lignées dont sept des hybrides au moins présentent une production dépassant de 10 % celle du GAN F_1; elles sont au nombre de douze. Les rendements des hybrides issus des croisements entre ces douze lignées figurent au tableau VII. La production moyenne de chacune d'elles a été calculée en fonction de ses combinaisons avec les onze autres.

De l'examen du tableau VII, il ressort que la lignée *d* est la plus productive; celles indiquées : *f*, *i*, *j*, *k*, *l*, *p*, *r*, *t*, sont également intéressantes; les trois autres le semblent moins.

Diffusion du matériel sélectionné.

Le matériel ainsi choisi peut être diffusé de deux façons : soit en constituant une nouvelle population synthétique, soit en créant des hybrides doubles.

Création d'une nouvelle population synthétique (G. P. S. 3).

Parmi les neuf lignes productives : *d*, *f*, *i*, *j*, *k*, *l*, *p*, *r*,et *t*, la *k* a été écartée par suite de sa trop grande susceptibilité à l'helminthosporiose (cfr tableau VIII, p. 171).

Les huit lignées d'élite restantes, point de départ de la nouvelle population, croisées de toutes les façons possibles, ont donné au total 28 hybrides simples.

Au cours de la saison suivante, ceux-ci sont, à leur tour, croisés deux à deux mais de telle sorte qu'une lignée n'intervienne qu'une seule fois dans chaque combinaison. On obtient ainsi 210 hybrides doubles dont le mélange, en parts égales, constitue la population synthétique G. P. S. 3.

Création d'hybrides doubles.

La valeur théorique d'un hybride double peut être calculée à partir de celle des hybrides simples qui le constituent (méthode JENKINS).

On considère, à titre d'exemple, un hybride double issu des lignées *f*, *k*, *p* et *t* citées précédemment. Celles-ci permettent de créer six hybrides simples : *fk*, *fp*, *ft*, *kp*, *kt* et *pt*. Avec ceux-ci, il est possible d'obtenir trois hybrides doubles : $fk \times pt$, $fp \times kt$ et $ft \times kp$; le potentiel productif de chacun d'eux se calcule à partir des quatre hybrides simples restants, c'est-à-dire ceux qui n'interviennent pas dans leur constitution.

TABLEAU VI

Etude de l'aptitude spécifique à la combinaison de 26 lignées autofécondées

Classe de productivité (1)	Nombre d'hybrides F_1	Variation des rendements des 25 hybrides simples auxquels a donné lieu chaque variété (3)																									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
<100	167	18	10	11	8	15	10	15	11	11	10	6	10	21	18	13	12	12	5	15	6	13	23	22	15	12	14
100-110	77	4	7	9	6	5	5	8	8	5	5	9	5	4	5	4	6	8	8	7	9	7	2	2	4	6	6
110-115	26	1	4	2	1	2	2	1		2	3	3	2		1	4	2	2	4	3	3	2		1	2	2	3
115-120	22	2	2	3	1	1	1		3	6	3	2	1			2	1	2	6		3	2			2		1
120-125	11				1		2		2	1		1	5		1	2	1	1			1	1			2	1	
125-130	7				3	1	1				3	1	1													3	1
130-135	6		2		4				1		1	1					1				2						
135-140	1																1		1								
140-145	4				1		3	1				1	1						1								
145-150	3					1	1					1					1				1					1	
Total :	324 (2)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Tot. > 110	80	3	8	5	11	5	10	2	6	9	10	10	10	0	2	8	7	5	12	3	10	5	0	1	6	7	5

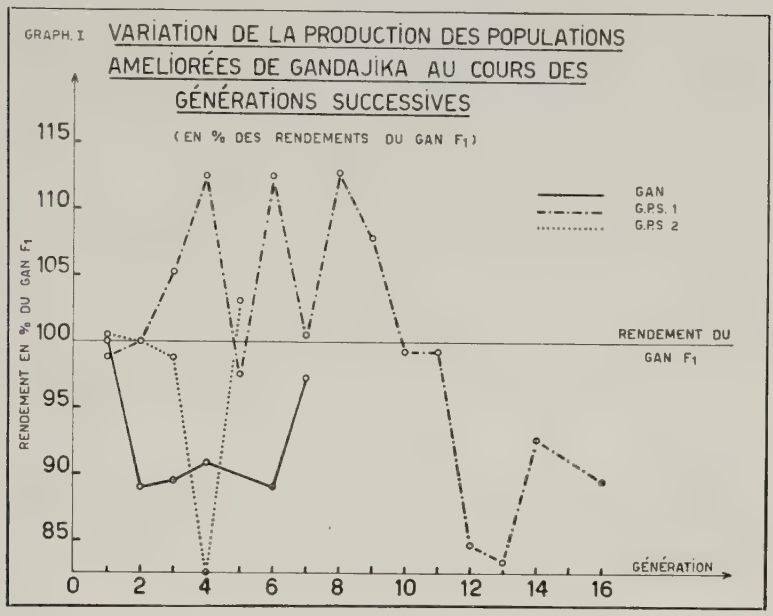
(1) 100 représente le rendement du témoin GAN F_1 : 2.242 kg/ha de grains secs.
(2) La création d'un hybride n'a pas réussi, ce qui explique le total d'hybrides de 324 au lieu de 325.
(3) Les 26 lignées sont représentées par les 26 lettres de l'alphabet. Chacune d'elles a été croisée avec les 25 autres, et figure ainsi dans la formule de 25 hybrides simples.

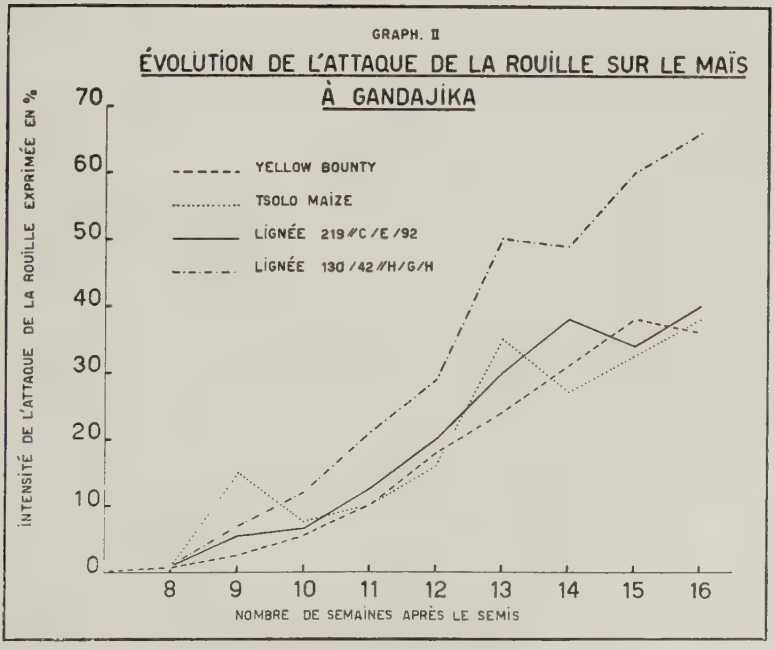
TABLEAU VII

Rendements des hybrides créés avec les douze meilleures lignées (% du témoin GAN F_1) (1)

Lignée	b	d	f	i	j	k	l	o	p	r	t	y
b	—	132,5	95,2	(2)	132,6	109,9	112,8	92,5	114,1	116,8	101,5	84,5
d	132,5	—	143,4	143,2	128,7	133,7	123,2	112,2	107,7	116,6	132,8	127,3
f	95,2	143,4	—	118,6	141,8	108,9	143,2	106,0	148,7	94,1	113,5	96,0
i	(2)	143,2	118,6	—	118,7	105,6	117,0	94,7	112,8	106,5	119,5	99,6
j	132,6	128,7	141,8	118,7	—	101,0	129,9	98,8	94,9	109,7	101,7	126,1
k	109,9	133,7	108,9	105,6	101,0	—	106,4	114,2	88,1	141,1	146,6	125,6
l	112,8	123,2	143,2	117,0	129,9	106,4	—	119,7	121,6	110,6	99,4	79,5
o	92,5	112,1	106,0	94,7	98,8	114,2	119,7	—	101,7	118,0	114,9	105,2
p	114,1	107,7	148,7	112,8	94,9	88,1	121,6	101,7	—	139,0	131,7	108,2
r	116,8	116,6	94,1	106,5	109,7	141,1	110,6	118,0	139,0	—	114,5	114,1
t	101,5	132,8	113,5	119,5	101,7	146,6	99,4	114,9	131,7	114,5	—	99,6
y	84,5	127,3	96,0	99,6	126,1	125,6	79,5	105,2	108,2	114,1	99,6	—
Moyenne :	109,2	127,4	119,0	113,6	116,7	116,5	114,8	107,0	115,3	116,4	116,0	106,0

(1) Rendement du témoin : 2.242 kg/ha de grains secs.
(2) Résultat aberrant.


GRAPH. I
VARIATION DE LA PRODUCTION DES POPULATIONS AMELIORÉES DE GANDAJIKA AU COURS DES GÉNÉRATIONS SUCCESSIVES
(EN % DES RENDEMENTS DU GAN F1)
RENDEMENT EN % DU GAN F1
115
110
105
100
95
90
85
0
2
4
6
8
10
12
14
16
GÉNÉRATION
GAN
G.P.S. 1
G.P.S 2
RENDEMENT DU GAN F1


GRAPH. II
ÉVOLUTION DE L'ATTAQUE DE LA ROUILLE SUR LE MAÏS À GANDAJIKA
INTENSITÉ DE L'ATTAQUE DE LA ROUILLE EXPRIMÉE EN %
70
60
50
40
30
20
10
0
8
9
10
11
12
13
14
15
16
NOMBRE DE SEMAINES APRÈS LE SEMIS
YELLOW BOUNTY
TSOLO MAIZE
LIGNÉE 219 //C/E/92
LIGNÉE 130/42 //H/G/H

Les valeurs théoriques des trois hybrides doubles possibles s'établissent comme suit :

Hybride double	Production des quatre hybrides simples n'intervenant pas dans la constitution de l'hybride double (% du GAN F_1)	Rendement moyen théorique de l'hybride double (% du GAN F_1)
—	—	—
fk × *pt*	*fp* : 148,7 *ft* : 113,5 *kp* : 88,1 *kt* : 146,6	124,2
fp × *kt*	*fk* : 108,8 *ft* : 113,5 *pk* : 88,1 *pt* : 131,7	110,5
ft × *kp*	*fk* : 108,8 *fp* : 148,7 *tk* : 146,6 *tp* : 131,7	134

Cette méthode permet au sélectionneur de déterminer rapidement quels seront les meilleurs types parmi les nombreux hybrides doubles possibles. Dans l'exemple ci-dessus, la combinaison *ft* × *kp* se révèle supérieure aux autres.

*
* *

§ III. AMÉLIORATION DE LA PRÉCOCITÉ

On s'est efforcé de diminuer le cycle végétatif de 125 à 105 jours. Dans ce but, cinq lignées furent croisées avec une variété très précoce, la « Chiemgauer » (87 jours).

Après autofécondation des sujets F_1, la sélection massale a été appliquée jusqu'à la quatrième génération; à l'issue de celle-ci on a procédé au choix de 83 souches.

La production de ces dernières, à cycle végétatif fortement raccourci (98 à 100 jours), a marqué un recul sensible. En effet, soumises au « top cross », deux lignées seulement sur 83 ont manifesté un rendement supérieur à 80 % de celui du GAN F_1. La productivité des neuf autres a fluctué entre 70 et 80 % du témoin.

Ces résultats médiocres permettent de conclure qu'un raccourcissement du cycle végétatif ne compense pas la perte de production qu'il entraîne.

*
* *

§ IV. RÉSISTANCE AUX MALADIES

La généralisation de la culture du maïs a augmenté considérablement l'incidence des maladies cryptogamiques. Parmi les plus

à craindre actuellement, il faut citer : les pourritures sèches *(Diplodia, Fusarium, Gibberella)*, la sclériosporiose, l'helminthosporiose et la rouille américaine *(Puccinia polysora)*; cette dernière a fait son apparition brusque en 1952. Les attaques de *Physoderma zeae* et le « streak disease » revêtent moins d'importance à Gandajika.

En attendant que les laboratoires de Yangambi aient mis au point une technique simple et efficace d'inoculation artificielle de ces maladies, la Station de Gandajika étudie le comportement des diverses lignées, variétés et hybrides sous les conditions d'infection naturelle en champ. Le tableau VIII montre la sensibilité relative des populations, des hybrides doubles et des 26 lignées autofécondées précitées.

Quoique les échelles d'appréciation diffèrent selon la maladie envisagée, le tableau donne une idée nette du degré de sensiblité de chaque lignée.

TABLEAU VIII

Sensibilité relative des lignées autofécondées aux maladies

	Lignée	Pourriture sèche (maximum : 100)	Scléro-sporiose (maximum : 3)	Helmintho-sporiose (maximum : 3)	Rouille (maximum : 3)
(a)	12/E	7,5	0,16	0,16	1,25
(b)	159//9	15,8	0,33	0,33	1,10
(c)	109//A	6,3	0,41	0,33	1,10
(d)	107/37	10,8	1,58	0,58	1,00
(e)	130/42	16,0	0,25	0,91	2,75
(f)	H/60	5,1	0,16	0,16	1,50
(g)	750//C	8,4	0,16	0,16	0,80
(h)	H.93	17,3	0,66	0,66	1,10
(i)	H.103	11,7	0,41	0,37	1,00
(j)	219//C	7,6	0,33	0,25	0,60
(k)	219//U	15,6	0,08	3,00	0,70
(l)	267//A	10,1	1,25	0,63	1,80
(m)	70.H	21,0	0,50	0,50	1,80
(n)	77.J	21,4	0,41	2,00	1,50
(o)	102.B	9,9	0,16	1,20	0,80
(p)	148.A	12,7	0,48	1,16	1,20
(q)	H(Gan × H.K.N.) × 4 G.P.S.1	14,3	0,25	1,25	1,30
(r)	H(Gan × P.S.2041) - 2//A	9,1	0,25	0,62	1,40
(s)	H(Gan × P.S.2041) - 2//B	12,4	0,33	1,04	1,60
(t)	H(Gan × P.S.K.) - 3//A	22,9	0,41	0,66	1,65
(u)	H(Gan × H.K.N.) - 2//A	14,4	0,53	0,91	1,10
(v)	H(Gan × H.K.N.) - 3//B	13,2	0,33	0,58	2,80
(w)	H(Gan × H.K.N.) - 3//C	13,7	2,33	0,58	3,00
(x)	H(G.P.S.1 × P.S.K.) - 3//A	17,2	1,50	0,91	1,30
(y)	H(G.P.S.1 × P.S.K.) - 3//C	13,9	0,25	0,50	1,25
(z)	H(G.P.S.1 × H.K.Rh.) - 3//A	11,2	0,25	0,66	1,60

Sensibilité relative des populations et hybrides doubles améliorés

GAN.F_1	7,0	0,25	1,30	1,30
G.P.S.1	8,2	0,25	1,10	1,25
G.P.S.2	4,7	0,35	1,22	1,32
H.D.1157	7,3	—	—	—
H.D.1158	6,8	0,30	1,35	1,35

Les lignées les plus résistantes sont :

A la pourriture sèche : *a*, *c*, *f*, *g*, *j*.

A la sclérosporiose : *a*, *b*, *c*, *e*, *f*, *g*, *i*, *j*, *k*, *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r*, *s*, *t*, *v*, *y*, *z*.

A l'helminthosporiose : *a*, *b*, *c*, *f*, *i*, *j*, *m*, *y*.

A la rouille : *g*, *j*, *o*.

Le G. P. S. 2 semble peu sensible à la pourriture sèche. Cette maladie est normalement moins importante au sein des populations ou des hybrides que parmi les lignées autofécondées.

Le graphique II représente l'évolution d'une attaque de rouille sur deux lignées, représentant deux cas extrêmes de sensibilité, ainsi que sur deux variétés « Yellow bounty » et « Tsolo maize » spécialement sélectionnées au Nigeria pour leur résistance à la rouille.

*
* *

§ V. **NOUVELLES SÉLECTIONS**

Un nouveau choix basé sur la productivité est effectué parmi les populations G. P. S. 1 et G. P. S. 2. Par cette méthode, on augmente le niveau moyen de l'aptitude à la combinaison des nouvelles lignées. Le rendement dépend de nombreux facteurs dont la pureté augmente à chaque cycle de sélection.

La descendance d'hybrides, obtenus par croisement entre la lignée 219/U [1] et diverses lignées ou variétés américaines, a fait également l'objet d'un choix de souches. Cette infusion de gènes étrangers, pourrait revêtir assez bien d'importance dans la recherche de variétés résistant aux maladies.

---

[1] Une des six lignées intervenues dans la création de G.P.S.2.

L'alimentation fourragère du bétail laitier au Haut-Katanga

par

M. Jottrand,
Assistant du Groupe zootechnique de la Station expérimentale de Keyberg.

Les fermes laitières du Haut-Katanga, comme c'est d'ailleurs généralement le cas, peuvent difficilement utiliser leurs seuls produits. C'est ainsi que les aliments concentrés sont souvent indispensables pour assurer la ration de production, qui est d'autant plus forte que le rendement est plus élevé et le bétail plus amélioré.

Le but actuel de toute exploitation laitière du Haut-Katanga est d'arriver à produire, elle-même, les aliments nécessaires à l'entretien et à l'obtention des premiers litres de lait de ses vaches.

Comment atteindre cet objectif ?

En principe, trois moyens sont à la disposition de l'éleveur :
— Les pâturages naturels;
— Les prairies artificielles;
— Les cultures fourragères.

En fait, ces dernières seules se révèlent économiquement intéressantes. La période de croissance des plantes sur terres de plateaux et flancs de vallées s'étend du 15 novembre au 15 mars, période pluvieuse. En saison sèche, par suite des froids nocturnes, les pâturages de vallées et les parcours irrigués n'ont qu'une productivité réduite.

Cette influence des variations saisonnières du climat sur la végétation ressort des résultats de trois essais d'alimentation effectués à la Station de Keyberg et dont il sera question ci-après.

Premier essai.

Celui-ci a porté sur l'alimentation, pendant trois mois et demi, d'un lot de 21 génisses âgées de un an et demi (cfr tableau I).

L'herbage de la pâture naturelle améliorée, à l'état jeune, est abondant et bien appété. Celle-ci occupe une parcelle de 3 ha divisée en deux enclos, dans la vallée de la Kimilolo.

Dans ce pâturage, on trouve comme plantes dominantes : *Paspalum dilatatum, Echinochloa pyramidalis, Chloris gayana, Setaria sphacelata, Leersia hexandra, Cynodon dactylon.*

L'examen du tableau I montre qu'en saison sèche, le pâturage naturel amélioré a été incapable d'apporter à des génisses paissant à volonté (de 8 à 16 h) l'équivalent nutritif journalier de 5 kg de maïs ensilé ou d'un kg d'aliment concentré, soit d'une unité fourragère(1) par animal et par jour.

Deuxième essai.

Cet essai, qui fait l'objet du tableau II, étudie l'alimentation de vingt génisses de un à deux ans durant trois mois environ.

La végétation des prairies artificielles utilisées, d'une superficie de 0,5 à 1 ha, comporte : *Panicum coloratum, Panicum maximum, Panicum kavirondo, Pennisetum clandestinum, Cynodon dactylon* (forme géante), *Digitaria tsotsoronga, Setaria sphacelata.*

Les génisses sont restées en moyenne trois jours par enclos au cours de trois passages pendant la période précitée.

Lorsque l'on tient compte du fait que l'alimentation supplémentaire allouée à l'étable est légèrement inférieure au supplément distribué au cours de l'essai précédent, on constate que l'apport de la pâture artificielle en saison des pluies n'est cependant pas supérieur à celui du pâturage naturel de vallée en saison sèche.

Du 7 au 21 janvier, les génisses ont accusé un gain moyen de 12 kg. Elles avaient, durant cette période, à défaut de prairies artificielles, été mises sur une parcelle de 0,8 ha de recru de *Pennisetum.*

Troisième essai.

Dans ce dernier essai, onze génisses ont été observées pendant une période de quatre mois (cfr tableau III).

Il s'agit cette fois de trois pâtures naturelles améliorées et irriguées, d'un ha chacune, en bordure de la Kisanga.

Parmi les espèces dominantes, on trouve notamment : *Leersia hexandra, Echinochloa pyramidalis, Paspalum dilatatum, Paspalum scrobiculatum, Chloris gayana, Setaria sphacelata,* divers *Eragrostis* et *Hyparrhenia.*

---

(1) L'unité fourragère est la valeur productive ou nutritive d'un kg d'orge.

TABLEAU I

Accroissement de poids, en fonction de l'alimentation, de 21 génisses de 1 1/2 an, au cours de la période du 11 juillet au 31 octobre 1951

Période	Maïs ensilé (kg)	Aliment concentré F.253 (kg)	Pâture	Poids moyen (kg)	Gain moyen (kg)	Accroissement journalier moyen (kg)
11 juillet				327		
	15	3	Néant		8	0,571
25 juillet				335		
	15	3	Néant		10	0,714
8 août				345		
	10	3	Pâture		1	*0,071*
22 août				346		
	15	3	Néant		7	0,5
5 septembre				353		
	10	3	Pâture		1	*0,071*
19 septembre				354		
	15	3	Néant		5	0,357
3 octobre				359		
	15	4	Néant		13	0,928
17 octobre				372		
	10	4	Néant		7	0,5
31 octobre				379		

TABLEAU II

Accroissement de poids, en fonction de l'alimentation, de 20 génisses de 1 à 2 ans, au cours de la période du 11 décembre 1952 au 4 mars 1953

Période	Pâture	*Pennisetum* fourrage (kg)	Maïs fourrage (kg)	Aliment concentré F. 253 (kg)	Poids moyen (kg)	Gain moyen (kg)	Accroissement journalier moyen (kg)
11-12-1952					327		
	Artificielle	5-10		3		4	0,285
24-12-1952					331		
	Artificielle	5-10		3		3	0,214
7-1-1953					334		
	Recru *Pennisetum*	5-10		3		12	0,857
21-1-1953					346		
	Artificielle		10-15	2		5	0,357
4-2-1953					351		
	Artificielle		10-15	2		3	0,214
18-2-1953					354		
	Artificielle		10-15	2		4	0,285
4-3-1953					358		

TABLEAU III

Accroissement de poids, en fonction de l'alimentation, de 11 génisses de 1 à 1 1/2 an, au cours de la période du 24 juin au 14 octobre 1953

Période	Maïs ensilé (kg)	Racines de patate douce (kg)	Aliment concentré A-P253 (kg)	Pâture	Poids moyen (kg)	Gain moyen (kg)	Accroissement journalier moyen (kg)
24 juin					260		
	15	4-5	2	Néant		10	0,714
7 juillet					270		
	15	4-5	2	Néant		15	1,07
21 juillet					285		
	15	4-5	2	Néant		12	0,857
4 août					297		
	15	4-5	2	Néant		14	1
18 août					311		
	10	4-5	2	Pâture		4	0,285
1 septembre..					315		
	10	4-5	2	Pâture		8	0,571
15 septembre..					323		
	10	4-5	2	Pâture		7	0,5
28 septembre..					330		
	10	4-5	2	Pâture		3	0,187
14 octobre					333		

On constate que le pâturage naturel amélioré, même irrigué en saison sèche, est pratiquement incapable d'apporter l'équivalent d'une unité fourragère par animal et par jour.

L'établissement de prairies artificielles avec des graminées de valeur connue a été préconisé pour remédier aux déficiences des formations naturelles.

Leur création suppose d'abord que le sol a été entièrement défriché, essouché, nivelé. Dans certains cas, ce travail pourra être entièrement ou partiellement payé par le bois récupéré.

Il faut considérer ensuite les frais d'établissement du pâturage : préparation du sol, repiquage des graminées et surtout les travaux d'entretien; ceux-ci doivent être assurés jusqu'au moment où les plantes introduites occupent complètement le terrain, soit durant toute une saison des pluies.

Il faut noter également que, pour obtenir un rendement optimum, les prairies artificielles ne se conçoivent qu'exploitées en enclos, ce qui implique des dépenses importantes de clôture et d'abreuvoir.

Ainsi qu'on le verra plus loin, le coût très élevé du pâturage artificiel (annexe A, p. 180) est hors de proportion avec la masse de fourrage qu'il peut fournir. Leur valeur alimentaire n'est en rien comparable à celle des pâtures d'Europe, où l'on rencontre en dehors

des graminées, d'autres groupes de plantes et notamment des légumineuses. On se trouve pratiquement ici devant une culture pure de graminées.

Dans d'autres régions, on estime que la prairie artificielle peut se maintenir un nombre suffisant d'années, 10 à 15 ans, pour amortir les frais d'établissement.

Au Haut-Katanga, il est encore trop tôt pour se prononcer, mais les premières indications recueillies semblent indiquer que 4 à 6 ans constitueront un optimum.

Lorsqu'on considère le tableau 2 et qu'on estime que :
— les besoins moyens des animaux pour l'entretien, la croissance et le début de la gestation s'élèvent à un maximum de 5 à 5,5 unités fourragères,
— le supplément de nourriture donné à l'étable représente environ 3,5 unités fourragères,
on peut évaluer, à tout au plus 2 unités fourragères, la valeur des apports de la pâture artificielle, compte non tenu des accroissements insuffisants en poids des animaux, comme le montrent d'ailleurs les chiffres repris à ce même tableau.

Il y a lieu d'ajouter que la masse de fourrage produite par une pâture créée avec les graminées les mieux adaptées à la région varie, lorsqu'elle est fauchée, entre 5 et 20 t/ha par saison des pluies; ces résultats sont obtenus lorsque la plante est coupée en début de la floraison, c'est-à-dire lorsque le rendement en poids est à son maximum.

Mais si l'on tient compte des refus du bétail du fait qu'il ne consomme que de l'herbe très courte, par suite de la rotation des enclos, on est amené, lorsque ces derniers sont pâturés plutôt que fauchés, à réduire le rendement parfois de 50 %.

Plusieurs auteurs ont déterminé la valeur nutritive de l'herbe et de graminées jeunes d'origine européenne. Elles contiennent en moyenne 0,15 unité fourragère par kg (minimum : 0,09 à 0,13 et maximum 0,17 à 0,20).

Dans ces conditions, une pâture artificielle, lorsqu'elle est pâturée, produit en saison des pluies entre 5.000 et 10.000 kg/ha de fourrage, ce qui représente de 750 à 1.500 unités fourragères. En fait, cette valeur, si elle est atteinte en théorie, ne l'est certainement pas en réalité, car le calcul en unités fourragères ne tient pas compte du point de vue qualitatif de l'aliment et particulièrement de la teneur en protides. Il faut signaler que, dans le Haut-Katanga, le pourcentage de protéine digestible diminue très rapidement de décembre à mars.

C'est pourquoi on est amené à estimer, d'après les gains en poids des animaux figurant au tableau II, que la prairie artificielle a fourni journellement, en 8 heures de pâture, 30 à 40 unités fourragères par 0,5 ha; il en résulte donc que le pâturage, pendant 3 × 3 jours de passage des animaux, ou une saison des pluies, ne fournit pas plus de 500 à 1.000 unités fourragères à l'hectare.

Un autre point important est la superficie de pâture qu'il faudrait établir par exploitation. Dans la région envisagée l'étendue moyenne des fermes est comprise entre 100 et 300 hectares. Ces exploitations tiennent 50 à 80 vaches laitières, sans compter le jeune bétail d'élevage. Si ces bêtes pouvaient être alimentées sur la pâture, jusqu'aux trois premiers kg de lait, leurs besoins correspondraient à environ 5,5 unités fourragères par jour. Il faudrait alors, rien qu'en saison des pluies, de 30-35 à 50-55 ha de prairies artificielles pour les nourrir. Une telle réalisation échappe aux possibilités pratiques et financières actuelles des éleveurs de la région.

Pour réduire les frais d'établissement des pâturages artificiels, il a été préconisé d'introduire les graminées dans une autre culture.

Un essai a été effectué sous maïs, sur quatre ha, en 1950-1951. Tant qu'a duré la végétation du maïs, le développement des graminées (*Pennisetum clandestinum, Setaria sphacelata, Panicum maximum* et *Cynodon* géant) a été fortement freiné; par contre, après la récolte du maïs, les mauvaises herbes avaient complètement envahi le champ. Comme il était pratiquement impossible de le sarcler, à cause du maïs, le *Cynodon dactylon* et une espèce de *Chloris* inappétée par le bétail se sont implantés; il a été impossible de les extirper.

On a également proposé d'introduire des prairies temporaires dans un cycle cultural (*ley-farming*). Ici encore le fond du problème n'est pas modifié, car le coût de la pâture doit s'amortir en 4 à 6 ans maximum. Vouloir le faire au détriment des autres spéculations de la rotation est un non-sens car c'est rendre non payantes des cultures qui le sont, au bénéfice d'une autre qui ne l'est pas initialement.

Actuellement, il est difficile d'établir ou d'améliorer l'élevage bovin laitier dans la région d'Élisabethville, sur les pâturages naturels ou artificiels. Cela est dû à :

— Leur valeur nutritive faible ou insuffisante;
— Leur rendement à l'hectare peu important (maximum 10 t de fourrage pâturé par ha/an);
— Leur courte durée d'utilisation (quatre mois au maximum : décembre à mars); il y a cependant exception dans les cas privilégiés mais rares où l'irrigation permet de hâter le recru des graminées avant l'apparition des pluies et de prolonger les effets de la saison pluvieuse, sauf pendant la période froide (juin-juillet). Celle-ci est caractérisée par des journées très ensoleillées et des nuits froides, au cours desquelles on enregistre assez souvent des gelées, ce qui provoque, même dans les conditions les plus favorables, un ralentissement de la pousse des plantes.

Le coût élevé d'établissement des prairies artificielles et partant leur manque de rentabilité en fonction de leur faible production fait que les cultures fourragères (*Pennisetum* sp., maïs fourrage, patate douce, légumineuses diverses, etc.) remplaceront avantageusement les

pâtures et fourniront la solution du problème posé par l'alimentation rationnelle du bétail laitier dans le Haut-Katanga. Les résultats obtenus à la Ferme Hubert DROOGMANS prouvent que l'on est sur la bonne voie tant au point de vue bromatologique qu'au point de vue économique.

La comparaison entre pâturages et cultures fourragères, dont les prix de revient sont détaillés à la fin de cette note (annexes A, B et C, pp. 180-184), peut se résumer comme suit :

	Pâture	Culture
Production	La deuxième année	Après 2-3 mois *(Pennisetum*, maïs) Après 6 mois (patate douce et légumineuses)
Coût	Très élevé vu le rendement	Peu élevé vu le rendement
Rendement	500 à 1.000 unités fourragères/ha Non rentable	Jusque 10.000 unités fourragères/ha Rentable

Depuis trente ans, on préconise l'amélioration de la production des herbages dans le Haut-Katanga. Les résultats enregistrés sont peu encourageants, comparés à ce que l'on obtient grâce à l'utilisation des cultures fourragères intensives.

Celles-ci permettent de constituer des réserves de grande valeur alimentaire pour la saison sèche (ensilage, racines de patate douce, foin de légumineuses) à bien meilleur compte que la pâture. En effet, la production à l'unité de surface est de loin supérieure et le prix de revient nettement moins élevé. Ce dernier n'est cependant pas très inférieur à celui des aliments concentrés du commerce.

Néanmoins, grâce à ces productions fourragères, on peut combiner une alimentation mieux équilibrée, en rapport avec la physiologie du bétail et, partant, obtenir de meilleurs rendements (1).

Au Katanga (2), les pâturages sont généralement pauvres, souvent même très pauvres et une bête placée dans de telles conditions dépense, pour se procurer de la nourriture, une énergie parfois considérable. Celle-ci doit être déduite de l'apport nutritif provenant de la pâture. Les jeunes herbes, au début de la saison des pluies, sont relativement riches en matières digestibles totales, spécialement en protéines; à mesure que ces plantes croissent, leur richesse

(1) JOTTRAND, M., *Quelques aspects économiques de la spéculation laitière autour d'Élisabethville*, Bull. Inf. INÉAC, II, 5, pp. 281-307 (1953).
(2) THURIAUX, L. et LENAERTS, L. A., *Renseignements concernant l'alimentation du bétail laitier au Katanga*, Comité spécial du Katanga, Elisabethville, pp. 16-17 (1947).

décroît, pour devenir très faible lorsque l'herbe commence à durcir. Dans les cas moins favorables, il est vraisemblable que le bétail ne trouvera pas de quoi compenser les dépenses d'énergie effectuées en paissant. D'où la nécessité de fournir au bétail :

— *Pendant la majeure partie de l'année*, un supplément de fourrage vert, foin, ensilage, racines, pour compenser l'insuffisance de la matière fraîche que les bêtes peuvent se procurer dans les pâturages.

— *Pendant toute l'année*, un supplément d'aliments concentrés bien calculé.

*
* *

ANNEXES

A. **Prix de revient de l'établissement d'un enclos, d'une superficie d'un ha, constitué de graminées pures** *(Pennisetum clandestinum* ou *Setaria sphacelata* ou *Digitaria umfolozi* ou *Panicum coloratum)*.

Remarques préliminaires :

— Le coût de la main-d'œuvre européenne n'est pas inclus.

— Le semis de graminées n'a jusqu'à présent donné que des résultats décevants, par suite du faible pouvoir germinatif de beaucoup de semences.

— Les chiffres admis pour le rendement du matériel et de la main-d'œuvre autochtone (h-j) constituent des valeurs très moyennes.

	En F
1. *Valeur des graminées.*	
Frais de pépinières et de transport	P.M.
2. *Préparation mécanique du sol.*	
Labour	760
Hersages	760
Roulage	130
3. *Fumure.*	
50 t/ha de fumier.....	3.250
Chargement, épandage	480
Transport	1.120
4. *Plantation proprement dite.*	
40 h-j pour plantation (à 0,3 × 0,3 m)	1.600
5 h-j pour regarnissage des vides	200
Auxiliaires temporaires pour sarclage et nettoyage :	
1 fois par mois, pendant 4 mois, par 46 auxiliaires....	1.104
1 fois tous les 2 mois, pendant 8 mois, par 10 auxiliaires	200

5. *Enclos.*

Clôture de 4 fils	2.800
100 piquets en bois (à remplacer tous les 12 à 24 mois; ceux en fer coûtent 48 F pièce)	100
Main-d'œuvre pour les trous des piquets : 3 h-j Pose des fils : 5 h-j	
soit 8 h-j	320
Abreuvoir et abri pour bétail (commun à plusieurs enclos)	2.000
	14.824

Considérant que le pâturage est établi pour 6 ans, le montant de l'amortissement annuel ou plutôt pour les quatre mois au cours desquels le bétail peut pâturer (décembre à mars) s'élève à :

14.824 F/6 = 2.471 F par an,

soit par mois d'utilisation :

2.471 F/4 = 618 F.

A cela, il faudra ajouter les frais :

— Annuels d'entretien : clôture, fauchage des refus, enlèvement des bouses;

— D'amenée d'eau à l'abreuvoir;

— Éventuellement de purinage et d'apport d'engrais minéraux;

— De main-d'œuvre européenne pour l'établissement et l'entretien;

— D'annuités d'amortissement des immobilisations (frais de premier établissement : débroussement, essouchage, nivellement des termitières, etc.)

Pratiquement, l'unité fourragère de pâturage coûte plus cher que celle des aliments concentrés, et le double ou le triple de celle fournie par les cultures fourragères, telles que le *Pennisetum.*

B. **Prix de revient d'un hectare de maïs pour fourrage.**

Remarques.

— Le coût de la main-d'œuvre européenne n'est pas inclus ni celui éventuel des annuités d'amortissement des immobilisations (frais de premier établissement : débroussement, essouchage, etc.).

— Les chiffres admis pour le rendement du matériel et de la main-d'œuvre autochtone (h-j) sont des valeurs très moyennes. On a souvent tenu compte du matériel le plus cher.

— La culture de maïs pour fourrage se justifie principalement pour l'ensilage.

1. *Travaux culturaux.*	*En F*
Labour. 1 ha/j par tracteur à chenilles « Fordson full track », charrue trois disques, 1 chauffeur + 1 homme	760

Hersages.

2 passages croisés avec tracteur à chenilles « Fordson full track » et 2 herses à disques de grandeurs différentes (2 ha/jour), 1 chauffeur + 1 homme 760

Roulage.

1 passage par tracteur « Fordson Major » avec rouleau brise-mottes (4 ha/jour), 1 chauffeur 130

Semis.

Avec tracteur à roues « Fordson Major » et semoir « de Saint Hubert », de 3 m de large (4 ha/jour), 1 chauffeur + 1 homme 140

Entretien.

2 sarclages par 40 auxiliaires temporaires 400

2. *Fumure.*

50 t/ha de fumier..... 3.250
Chargement et épandage : 12 h-j 480
Transport : 2 j de tracteur « Fordson Major », 1 chauffeur + 1 homme 1.120

3. *Semences.*

200 kg de maïs 800

4. *Récolte et ensilage (35.000 kg).*

Coupe et chargement : 20 h-j 800
Transport 1 1/2 j de « Fordson full track », pour sortir les remorques de la terre, 1 chauffeur + 1 homme ... 1.140
1 1/2 j de « Fordson Major » pour le transport de la parcelle au silo, 1 chauffeur + 1 homme 840
Ensilage : 12 h-j 480
Sel : 175 kg 525
Amortissement ensileuse et moteur 700
15 l de mazout et 1 l d'huile 105

5. *Amortissement du matériel et des bâtiments.*

Frais généraux : quote-part
Divers : entretien du matériel et des bâtiments.
Intérêt du capital investi 2.000

14.430

Soit 14.430 F pour 35.000 kg ou environ 0,40 F le kg.

Si l'on admet 10 % de pertes au cours de la conservation, le coût du kg de maïs ensilé s'élève, au moment de la consommation, à environ 0,45 F.

C. **Prix de revient d'un hectare de** «*Pennisetum purpureum*».

Remarques.

— Remarques identiques à celles mentionnées en B.

— Les évaluations qui suivent, sont basées sur deux coupes par an pendant quatre années, soit sur un total de 400 t se répartissant comme suit :

40 t et 30 t pour la première année;
60 t et 55 t pour la seconde année;
75 t et 50 t pour la troisième année;
50 t et 40 t pour la quatrième année.

	En F
1. *Valeur des boutures.*	
(Les boutures n'ont pas été valorisées étant donné que, lorsqu'elles existent dans l'exploitation, leur coupe rentre dans les frais de plantation)	P.M.
2. *Fumure.*	
Première année : fumier (voir B)	4.850
Deuxième, troisième et quatrième années : fumure minérale.	
— 300 kg nitrate ammoniaque 1.650	
— 200 kg phosphate bicalcique 900	
2.550 × 3	7.650
Épandage : tracteur « Fordson Major » + épandeur « de Saint Hubert », 1 chauffeur + 1 homme (4 ha/jour)	
140 × 3	420
3. *Préparation mécanique du sol.*	
Deux passages au « Rome plow » tiré par tracteur « Fordson full track » (2 ha/j), 1 chauffeur + 1 homme	760
Deux hersages (voir B)	760
4. *Plantation.*	
Préparation des boutures et plantation (0,5 × 0,5 m), 32 h-j	1.280
Regarnissage des vides, 3 h-j	120
5. *Entretien.*	
Trois fois l'an pendant 4 ans : nettoyage et sarclage par 20 auxiliaires temporaires	1.200
Purinage éventuel (recommandé)	P.M.
6. *Récolte (100 t/ha/an).*	
Coupe et chargement : 50 h-j par an soit 200 h-j pour 4 ans	
Transport.	
— 4 j de « Fordson full track » 1 chauffeur + 1 homme soit 760 F × 4 par an ou 3.040 F, c'est-à-dire pendant 4 ans	12.160

— 4 j de « Fordson Major », 1 chauffeur + 1 homme, soit 560 F × 4 × 4 ..... 8.960

7. *Préparation (100 t/ha/an).*

Coupe par hache-fourrage, 24 h-j par an, c'est-à-dire pour 4 ans 3.840
Amortissement hache-fourrage, 20 F la t ou 2.000 F l'an, soit pour 4 ans 8.000
Consommation de 40 l de gasoil + 5 l d'huile, soit 320 F l'an ou pour 4 ans 1.280

8. *Amortissement du matériel (chariots).*

Frais généraux : quote-part.
Divers plus entretien du matériel.
Intérêt capital investi (le tout pendant 4 ans) 8.000

67.280

Soit environ 67.000 F pour 400.000 kg, c'est-à-dire approximativement 0,17 F par kg de *Pennisetum* frais.

Une nouvelle variété de froment en Urundi

par

R. Bruyère,
Directeur de la Station d'Essais de Kisozi.

L'amélioration de la culture du froment figure au programme de la Station de Kisozi depuis sa création.

Une nouvelle lignée, « 130-1-37 », diffusée depuis 1953, dans certains Territoires du Ruanda et de l'Urundi, marque une nouvelle étape de l'amélioration des rendements, tant quantitative que qualitative, de la céréale étudiée.

Origine du froment « 130-1-77 ».

Ce froment provient d'un croisement effectué en 1944 à la Station de l'INÉAC à Kisozi, par P. Leloux, entre une lignée de « Sabanero » à épi blanc, paille blanche *(S.B.B. 41)* et une sélection généalogique *(2337-2)* d'une souche *(59-B 11-A 1)* originaire de N'Joro (Kenya).

Le « 130-1-77 » a hérité, du « Sabanero », l'épi blanc aristé et le gros grain allongé et, du blé de N'Joro, une bonne résistance à la verse et aux rouilles.

Caractères morphologiques.

La lignée « 130-1-77 » est caractérisée par un épi lâche, de densité 20 (1), glabre, à barbes longues et blanches, prolongeant la nervure dorsale des glumelles inférieures des fleurs de la base des épillets.

(1) La densité ou la compacité d'un épi se définit par la formule $D = \frac{N \times 10}{L}$, dans laquelle N représente le nombre d'épillets et L la longueur du rachis ou axe de l'épi. D'après Percival, les formes lâches présentent une densité inférieure à 22.

Photo BRUYÈRE.

Fig. 1.

Epis et grains du froment « 130-1-77 ».

Photo BRUYÈRE.

Fig. 2.

Un aspect de l'Urundi.

Photo BRUYÈRE.

Fig. 3.

Une région à froment.

Photo BRUYÈRE.

Fig. 4.

Un champ de froment à la Station de Kisozi avec haies anti-érosives de « Setaria splendida ».

L'épi est effilé et long de 6 à 10 cm; les entre-nœuds se répartissent régulièrement le long du rachis.

Le poids des graines par épi varie entre 1,3 et 1,8 g.

Les glumes, courtement aristées (arêtes de 3 à 5 mm) et dentées sur la nervure dorsale, sont lisses et bien fermées; tout comme les glumelles, elles ne s'ouvrent pas exagérément au moment de la maturité, aussi le risque d'égrenage spontané n'est-il guère à craindre.

Les épillets stériles, soit à la base, soit au sommet de l'épi, sont très rares; on compte généralement deux graines par épillet, la fleur centrale avortant la plupart du temps.

Les grains sont blancs, assez gros, longs, subfarineux, à sillon étroit superficiel et lisse; le rapport de la longueur à la distance dorso-ventrale (épaisseur) est de 7/2,17, soit 3,22; le rapport longueur-largeur est de 7/3,15, soit 2,22.

Le poids de 1.000 graines s'élève à 44 grammes.

Les chaumes atteignent une hauteur moyenne, le tallage n'est pas recherché; les tiges rondes, creuses, à nœuds faiblement poilus, portent des feuilles à limbe érigé, assez court, ondulé, à extrémité droite et de couleur franchement verte.

Le cycle végétatif du « 130-1-77 » est de 5 1/2 mois (165 171 jours), dans les conditions de Kisozi.

Valeur meunière et boulangère.

Le poids de l'hectolitre est de 81,2 kg et le grain donne à la mouture un pourcentage élevé de farine blanche.

La valeur boulangère mesurée à l'aide de l'alvéographe de CHOPIN (1) est, pour le froment « 130-1-77 », de 119 $\times$ 10^3 ergs (2),

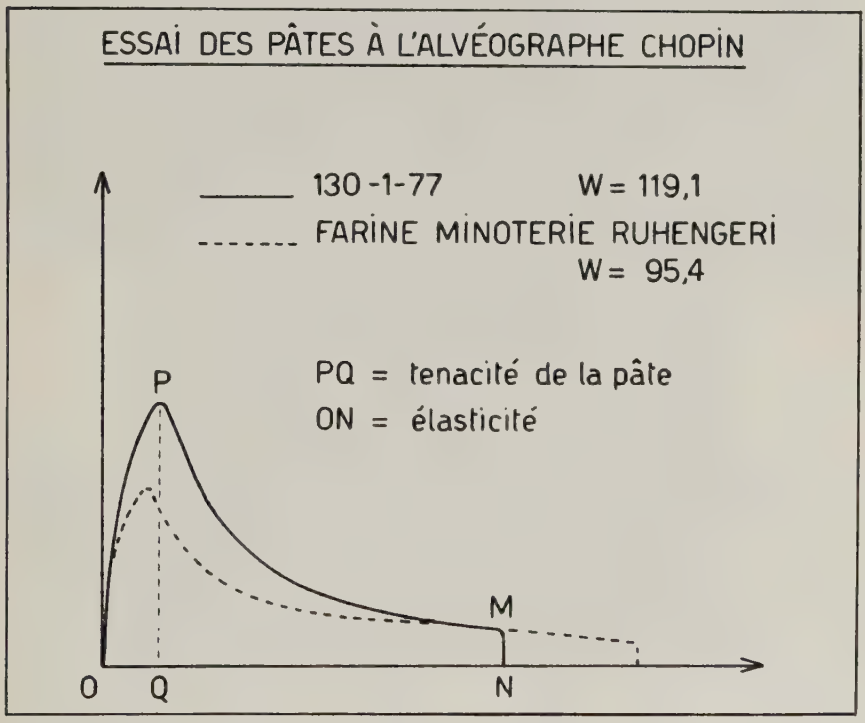
---

(1) L'*alvéographe* ou *extensimètre* de CHOPIN est un appareil qui enregistre directement un diagramme dont l'examen permet de juger la capacité de déformation ou d'extensibilité d'une pâte, seul caractère susceptible de donner une idée adéquate de la valeur boulangère d'un froment.
Un pâton d'un volume déterminé et préparé suivant des prescriptions standardisées est aplati entre deux platines. Les opérations suivantes s'effectuent successivement :
— Insufflation d'une petite quantité d'air pour décoller la pâte.
— Départ simultané d'un courant d'air et d'un tambour enregistreur.
— Gonflement de la membrane du pâton en une calotte sphérique, de volume de plus en plus grand.
— Finalement rupture et enregistrement sur un tambour.
Le diagramme enregistré par le tambour est du type de celui repris au graphique annexe où : *MN* représente l'annulation de la pression d'air au moment de la rupture, *PQ* est le maximum de la pression ou ténacité de la pâte à l'état initial (P) mesurée en millimètres d'eau, *ON* mesure la déformation lamellaire ou élasticité, correspondant à un volume d'air *V*.
On désigne par W, le travail nécessité par la déformation d'un gramme de pâte, le travail total de la déformation lamellaire étant exprimé par la surface du diagramme *(OPMNQ)* multiplié par la valeur en ergs d'un cm^2.

(2) L'erg est l'unité de travail qui correspond au travail produit par une dyne, dont le point d'application se déplace de un centimètre dans la direction de la force.
La dyne est la force qui communique, à une masse de un gramme, une accélération de un centimètre par seconde, dans une seconde.

ce que l'on exprime en disant que son W = 119. En général, on considère comme bon : un W variant de 100 à 150 et très bon un W fluctuant entre 150 et 200. Les blés de force présentent un W supérieur à 250. En France, un W de 70 est considéré comme suffisant.

Bien que le « 130-1-77 » assure une augmentation sensible de la valeur boulangère (cfr le graphique ci-dessous où le travail de déformation de la pâte est mis en comparaison avec celui des farines de la minoterie de Ruhengeri), il est encore nécessaire, pour une très bonne panification, de lui adjoindre de la farine de blé de force importée du Canada ou des États-Unis.



Conditions de culture.

Les régions d'altitude supérieure à 1.900 m conviennent à la culture du « 130-1-77 ». En général, il prospère sur les types de terrains suivants : sols dérivés de quartzites amendés par la fumure animale, terres provenant de schistes, d'arkoses ou de laves. Il pousse particulièrement bien, là où les pois sont abondants (Mugamba, Bugoye-Mulera, Bufundu, Ndorwa et Buberuka).

Ces zones sont caractérisées par une température moyenne annuelle voisine de 15° C et des pluies de 1.400 mm et plus.

La culture du froment demande un labour normal et des façons d'entretien courantes. A ce point de vue, il est intéressant de signaler

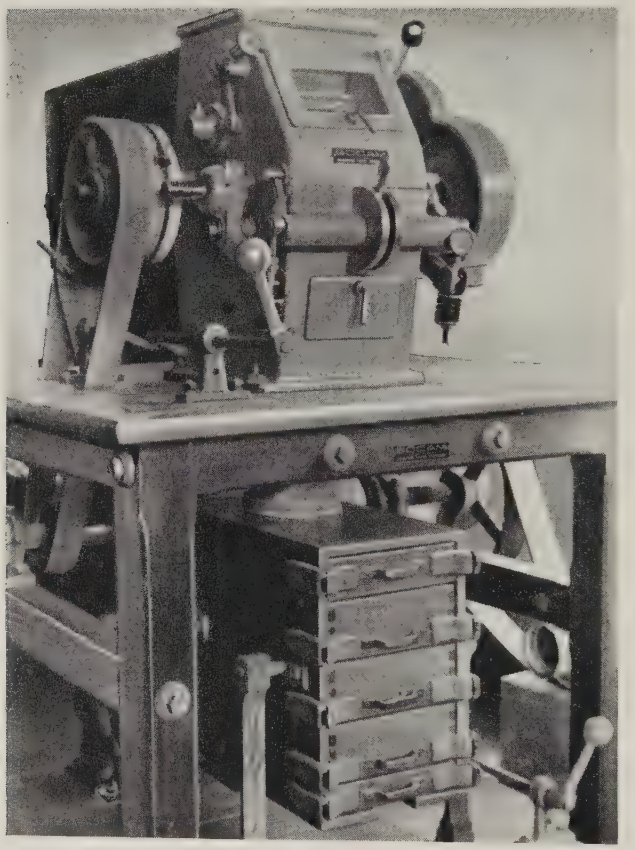


Photo FALIZE.

Fig. 5.

Laboratoire de la Station de Kisozi.
Equipement pour la préparation de la farine des lignées de froment, à étudier à l'alvéographe de CHOPIN.

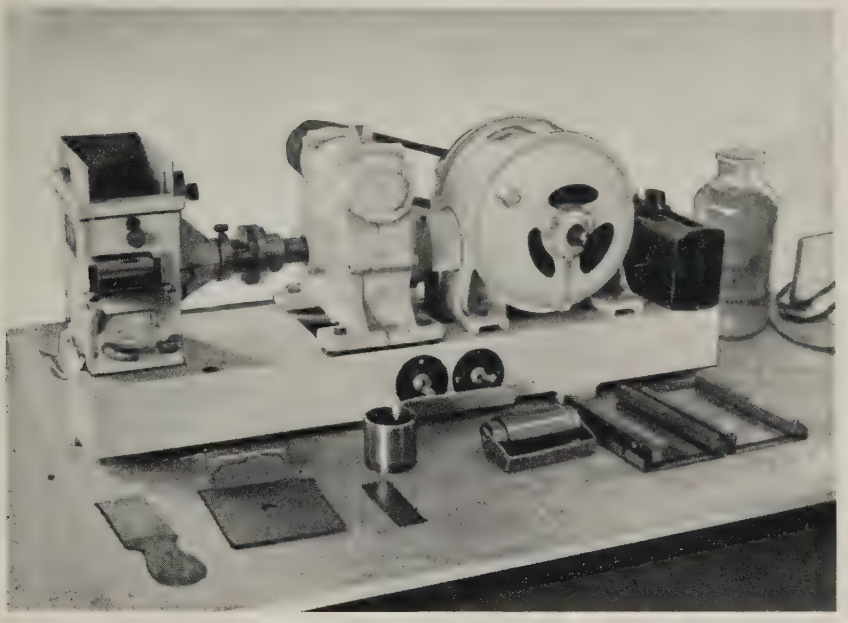


Photo FALIZE.

Fig. 6.

Laboratoire de la Station de Kisozi.
Sur le socle : à gauche le pétrin et à droite le moteur.
Devant : accessoires pour la préparation du pâton à examiner à l'alvéographe de CHOPIN.

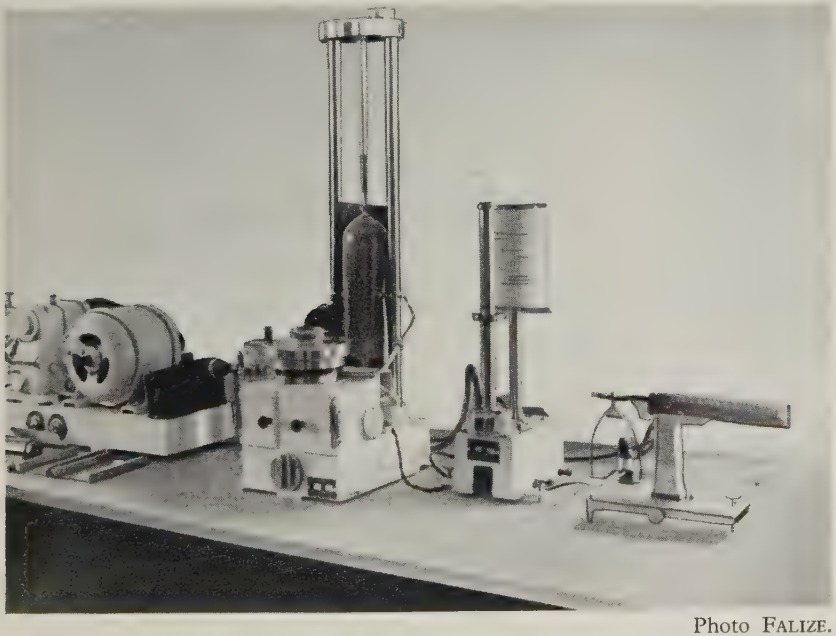


Photo FALIZE.

Fig. 7.

Alvéographe de CHOPIN et tambour pour enregistrement des diagrammes.

qu'en général, l'autochtone accorde à ses emblavures tous les soins requis et qu'il est rare de rencontrer des champs mal entretenus. Le semis en lignes permettrait toutefois de répéter les binages lors d'une sécheresse précoce.

La densité de semis varie de 800 à 100 kg/ha suivant l'époque et la valeur de la sole.

Au point de vue qualité du grain, la meilleure récolte est celle de la saison sèche correspondant au semis de mars-avril.

Par rapport aux premiers blés introduits, le « Kisapu » (sélection de Kisozi) avait augmenté les rendements de 100 %. Le « 130-1-77 » est légèrement supérieur au « Kisapu », il produit 4 % en plus que ce dernier au cours de la première récolte et 8 % en plus lors de la seconde (moyennes calculées sur les essais comparatifs répartis sur 5 ans de 1948 à 1952).

Suivant la fertilité du terrain, les conditions climatiques et les soins apportés à la culture, le rendement fluctue de 750 à 1.500 kg/ha; il peut parfois atteindre et dépasser 2.000 kg (Bururi en mars 1950 et Muramvya en mars 1952).

Diffusion actuelle.

En 1952, faisant suite aux résultats probants des essais comparatifs, le Service de l'Agriculture a fortement multiplié le froment « 130-1-77 » en Territoire d'Astrida. L'année suivante, la propagande a été entamée en Territoire de Ruhengeri.

En Urundi, la nouvelle variété se propage aussi. Les superficies consacrées actuellement au froment excèdent de 70 % celles atteintes en 1950. La production y est passée de 3.500 à 7.250 tonnes, l'augmentation des rendements étant principalement due à l'emploi du « 130-1-77 ».

L'annélation, l'empoisonnement et l'essouchement des vieux hévéas avant la replantation

par

B. Fassi, *Assistant à la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole,*

et

C. Maertens, *Adjoint à la Division de l'Hévéa.*

INTRODUCTION

Les investissements importants de capitaux consentis, tant pour l'installation d'usines que pour la construction de logements, mettent les problèmes de replantation au premier plan des préoccupations de l'agriculture tropicale.

L'INÉAC, dans le cadre des recherches intéressant l'hévéaculture, a établi un essai de replantation étudiant, sous leurs aspects économique et phytosanitaire, plusieurs méthodes d'ouverture.

L'épuisement en amidon étant considéré comme un des moyens de lutte préventive les plus efficaces contre les pourridiés, la partie phytosanitaire de cette note étudiera la teneur relative en cet élément dans le système radiculaire des arbres ayant subi les différents traitements comparés, ainsi que l'influence de l'amidon sur le développement végétatif de *Fomes lignosus*.

La partie économique de ce rapport traitera principalement des prix de revient des divers systèmes mis en compétition.

§ I. DESCRIPTION DE L'ESSAI ET EFFET DES DIFFÉRENTS TRAITEMENTS SUR LES HÉVÉAS

Deux modes différents d'empoisonnement ont été étudiés. Le premier consiste à introduire de l'arsénite de soude dans les souches

d'hévéas abattus et le second à badigeonner la base des troncs écorcés à l'aide d'une pâte contenant de l'arsénite de soude.

a) **Protocole et réalisation.**

Cet essai a été établi à partir d'un champ de greffes planté, après incinération, aux écartements de 7 × 3,5 m. Au moment de la replantation, les hévéas au nombre d'environ 200 par hectare sont âgés de 11 ans.

Cinq objets sont comparés :

1) *Abattage des hévéas* (méthode classique).

2) *Annélation par écorçage du collet jusqu'à 1 m de hauteur.*

3) *Empoisonnement des souches* après abattage à environ 50 cm du sol. Chaque souche reçoit environ 200 g d'arsénite de soude, introduit dans des orifices creusés à l'aide d'une tarière sur la surface de coupe, compte tenu de la disposition des racines latérales. Les trous doivent, en effet, correspondre aux points d'insertion de ces dernières sur la souche.

4) *Annélation de l'écorce et empoisonnement des arbres* à l'aide d'une pâte à base de farine de manioc et d'arsénite de soude. Chaque arbre reçoit, *immédiatement après écorçage*, environ 50 g d'arsénite de soude. L'annélation a été pratiquée à 1 m du sol et la pâte appliquée à la brosse plate sur la zone écorcée (1). D'autres empoisonnements réalisés, par après, au niveau du collet se sont avérés plus efficaces.

5) *Essouchement complet* des hévéas et enlèvement des souches forestières encore présentes.

Chaque objet couvre une surface d'un hectare. Les traitements appliqués aux vieux arbres ont été pratiqués dans le courant d'octobre 1953. La replantation a été réalisée un an après suivant

(1) Préparer tout d'abord un empois d'amidon très consistant en chauffant un mélange homogène de 3 kg de farine de manioc et de 3 l d'eau. Ajouter à cette pâte un mélange de 2,5 kg d'arsénite de soude et de 5 l d'eau. Chauffer à nouveau en agitant continuellement et en ayant bien soin de *ne pas dépasser une température de 60° C ;* l'efficacité de la préparation est fortement diminuée si la température est plus élevée. La pâte ainsi obtenue doit être épaisse, gluante et d'une consistance telle qu'elle puisse être étendue aisément à l'aide d'une grosse brosse plate, sans cependant couler le long du tronc. Si la pâte est trop épaisse, ajouter un complément de la solution d'arsénite de soude, dont il est question ci-dessus, pour autant que sa température soit d'environ 60° C. Le tout est agité vigoureusement jusqu'à consistance souhaitée.
La pâte ainsi préparée est prête pour l'emploi; on procède alors à l'enlèvement d'un anneau d'écorce de 20 cm de hauteur à la base des arbres, le plus près possible du collet, et on recouvre le bois mis à nu avec la pâte.
Pour écorcer les arbres d'une façon simple et rapide, il suffit de marteler la bande d'écorce à enlever avec le dos d'une hache; l'écorce ainsi traitée se détache aisément.
Pour que l'arsénite de soude puisse avoir le maximum d'efficacité, il convient d'appliquer la pâte immédiatement après l'écorçage et si possible au cours de journées non pluvieuses.

une technique de présélection en place : établissement de 14 lignes de 100 m comptant 500 plantules chacune.

Le protocole de l'essai prévoit pour les différents objets : d'abord, le dosage de l'amidon des racines des vieux hévéas à intervalles déterminés et, ensuite, des relevés périodiques relatifs à l'incidence des pourridiés sur le matériel de replantation.

b) **Effet de l'abattage, de l'annélation et de l'empoisonnement sur les hévéas, un an après l'application des traitements.**

1. *Abattage des hévéas.*

La plupart des souches rejettent.

2. *Annélation.*

Dans la majorité des cas, la partie aérienne de l'arbre est encore en vie un an après l'annélation. La zone écorcée est sujette aux attaques d'insectes xylophages; on constate de plus un chablis important. Par ailleurs, après ce laps de temps, les racines sont encore vivantes. Malgré l'importance de la surface écorcée, beaucoup d'hévéas régénèrent leur cambium; il est nécessaire de l'éliminer lors d'un second passage.

3. *Empoisonnement.*

Souches.

Sur la partie aérienne de certaines souches, quelques rejets se développent dans des secteurs qui n'ont pas été atteints par l'arsénite de soude.

La pénétration de ce produit est assez rapide dans les racines; après un an, la plupart d'entre elles sont tuées.

Arbres sur pied.

Au cours de la première semaine qui suit l'opération, les feuilles se dessèchent et l'écorce noircit de la base jusqu'aux brindilles. La pénétration du poison vers le bas est beaucoup plus lente et la nécrose s'arrête généralement au niveau des grosses racines latérales.

Endéans un mois, le bois du tronc et des branches noircit et est envahi par des champignons. Dès la première semaine, des insectes, spécialement des scolytes, percent le bois au niveau de la zone écorcée et empoisonnée; par après, ils s'attaquent au tronc et aux branches. Du latex s'écoule alors abondamment des trous forés par ces insectes.

Après quelques mois, la plupart des grosses branches tombent et les troncs peuvent se casser. Au bout d'un an, le champ est bien dégagé. Quant aux racines, elles sont encore vivantes.

*
* *

§ 2. ASPECT PHYTOSANITAIRE DU PROBLÈME

L'annélation, comme moyen préventif de lutte contre les pourridiés, a été découverte et appliquée par LEACH au Nyasaland en 1937. Par cette opération, il épuise en amidon les racines et les souches des arbres de la forêt et les rend ainsi réfractaires à la colonisation par *Armillariella mellea.*

En Malaisie, NAPPER applique ce principe et, en plus de l'annélation, tente d'empoisonner de vieux hévéas avec de l'arsénite de soude afin de prévenir l'infection par *Fomes lignosus* du matériel de replantation. En 1946, ALTSON signale que dans les expériences de NAPPER, datant de 1937-1939, l'empoisonnement réalisé soit avant, soit après l'abattage, a plus fortement réduit l'incidence des pourridiés que l'annélation. En 1948, le même auteur, se basant sur les expériences d'empoisonnement poursuivies en Malaisie, conclut que l'empoisonnement des souches à l'arsénite de soude ne devrait pas viser à neutraliser la source active de l'infection mais plutôt à empêcher l'extériorisation du potentiel de celle-ci. En effet, l'arsénite de soude ne tue pas les agents des pourridiés qui colonisent les racines au moment de l'empoisonnement, mais rend les souches encore indemnes plus résistantes à l'infection.

En 1953, HUTCHISON rapporte que suite à une expérience d'empoisonnement tant des souches que des arbres, menée en Malaisie, l'incidence des pourridiés, après replantation, a été ramenée à 40 % de celle du témoin non traité. Le même auteur signale l'inefficacité des méthodes d'empoisonnement dans le cas de replantation sur de vieux champs fortement infectés.

Tandis que l'empoisonnement avant la replantation est appliqué en Malaisie, à Ceylan, au contraire YOUNG et BARNET, en 1952, considèrent que l'essouchement mécanique reste la meilleure méthode de lutte contre les pourridiés.

La même année, WIEHE signale le plein succès obtenu au Nyasaland, dans la lutte préventive contre les pourridiés des Aleurites, faisant suite à des essais d'une durée de 15 ans portant sur l'annélation d'essences forestières.

a. Variation de la teneur en amidon des racines d'hévéas abattus, annelés ou empoisonnés.

Dix mois après les traitements, on a prélevé sur neuf arbres pris au hasard dans chaque objet, un échantillon de l'étage supérieur du système radiculaire.

L'emploi d'une solution iodée a permis de mettre en évidence l'amidon encore présent. Des coupes transversales faites respectivement dans les racines à 1,5 m, à 0,1 m et au niveau du pivot ont été étudiées.

La distribution de l'amidon à l'intérieur des racines a pu être suivie grâce à des coupes longitudinales préparées au départ du système radiculaire.

L'influence des différents traitements mis en compétition, sur la teneur en amidon, est rapportée dans les lignes qui suivent :

1. *Abattage simple.*

L'amidon a disparu au niveau du pivot mais est encore abondant dans les racines latérales jusqu'à environ 0,1 m du pivot.

2. *Annélation.*

L'amidon a disparu au niveau du pivot et est en voie d'épuisement sur toute la longueur des racines. L'écorçage n'a pas provoqué la mort des hévéas ainsi traités.

3. *Empoisonnement des souches.*

Il n'y a plus d'amidon sur toute la longueur des racines qui, pour la plupart, sont déjà mortes.

4. *Empoisonnement des arbres sur pied.*

L'amidon s'épuise au niveau du pivot et sa teneur diminue sur toute la longueur des racines. Celles-ci vivent quoique la partie aérienne soit morte.

L'empoisonnement des souches donne donc les meilleurs résultats; non seulement la disparition de l'amidon est plus rapide, mais encore les souches colonisées par des saprophytes tels que *Rhizoctonia* spp. du groupe *bataticola*, *Xylaria* spp., *Lasiodiplodia theobromae*, meurent à bref délai.

L'annélation et l'empoisonnement des arbres sur pied favorisent l'épuisement de l'amidon à peu près dans la même mesure. Le mode de traitement qui tue la partie aérienne en quelques semaines est à préférer.

b. **Influence de la présence d'amidon, dans les racines d'hévéas, sur le développement végétatif de « Fomes lignosus ».**

Pour évaluer l'effet de l'amidon sur le développement végétatif de *F. lignosus*, ce champignon a été cultivé, *in vitro*, sur des échantillons de racines, les unes contenant de l'amidon, les autres n'en renfermant plus. Celles des premier et deuxième objets provenaient respectivement d'hévéas simplement abattus et d'arbres empoisonnés depuis dix mois.

Chaque objet comprenait douze répétitions.

Le *F. lignosus* a été cultivé dans des vases de 250 cm^3 contenant 4 g de bois de racines, coupés en fins morceaux et immergés dans 75 cm^3 d'eau distillée. Le mycélium qui s'est formé en surface et en

profondeur dans les vases de culture a été pesé; après un mois (1), les résultats suivants ont été obtenus :

Objet	Poids sec du mycélium de *Fomes lignosus* (mg)
Racines vivantes d'hévéas abattus (contenant de l'amidon)	153
Racines vivantes d'arbres empoisonnés (épuisées en amidon)	35
Racines d'hévéas vivants (contenant de l'amidon) ou témoin	207

De cette expérience, il ressort que le développement végétatif de *F. lignosus* est nettement favorisé par la présence d'amidon dans le bois. On peut donc supposer que, dans les conditions habituelles de culture, l'extension des foyers d'infection, qui est fonction du développement végétatif du champignon, serait lié aux réserves en amidon des racines.

c. **Conclusions.**

L'empoisonnement et l'annélation épuisent l'amidon des racines. Celui-ci favorise nettement le développement végétatif de *F. lignosus*, la présence d'amidon quintuplant en effet le poids du mycélium.

Il reste encore à savoir si, dans des conditions naturelles, faisant suite à l'épuisement en amidon des racines des vieux hévéas, les foyers de *F. lignosus* seront moins nombreux, le développement végétatif du champignon plus réduit et le potentiel d'infection dans la future plantation moins important. Les taux de mortalité dus à *F. lignosus* obtenus dans les différents objets étudiés, au cours des années à venir, permettront d'y répondre.

*
* *

§ 3. ASPECT ÉCONOMIQUE DU PROBLÈME

Afin de choisir la méthode la plus rationnelle, on doit envisager, en plus de la réduction de l'incidence des pourridiés, le coût de l'application des différentes méthodes.

Les prix de revient des divers modes d'ouverture étudiés sont exprimés en journées (h-j) d'ouvrier et de contremaître pour la main-d'œuvre et en espèces pour les produits.

(1) A cette époque, dans le premier objet, l'amidon avait complètement disparu.

1. **Abattage des vieux hévéas.**

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Abattage des hévéas à 1 m du sol	6	
Piquetage	2	
Ouverture de 14 lignes	21	
Bêchage de 14 lignes	7	
Plantation de 7.000 plantules (1)	16	
Contremaître		2
Totaux	52	2

2. **Ecorçage de la base du tronc (1 m).**

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Écorçage	5	
Piquetage	2	
Abattage des hévéas encore sur pied	5	
Ouverture des lignes	44	
Bêchage	7	
Plantation	16	
Contremaître		3
Totaux	79	3

3. **Empoisonnement des souches.**

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Abattage des hévéas à 50 cm du sol (30 hévéas par h-j)	7	
Ouverture des lignes des vieux hévéas (pour permettre l'empoisonnement)	14	
Empoisonnement des souches	12	
Piquetage	2	
Ouverture de 14 lignes (anciens interlignes)	20	
Totaux	55 h-j auxquels il faut ajouter 1.200 F, prix de l'arsénite de soude nécessaire pour 200 souches (30 F × 40).	

(1) Dans la rubrique plantation interviennent la récolte des graines, la préparation du germoir, le semis, la plantation et l'ombrage; cfr Evers, E., *La présélection des semences en hévéaculture*, Bul. Inf. INÉAC, I, 3, pp. 145-190, (1952).

4. **Empoisonnement des hévéas.**

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Empoisonnement et écorçage	3	
Préparation de la pâte	1	
Piquetage	2	
Ouverture des lignes	20	
Bêchage	7	
Plantation	16	
Contremaître		2
Totaux	49 h-j et 2 h-j auxquels il faut ajouter 300 F d'arsénite de soude (10 kg à 30 F/kg) et 12 F de farine de manioc (6 kg à 2 F/kg).	

5. **Essouchement complet.**

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Essouchement complet des hévéas jusqu'à 3 m de profondeur	200	
Essouchement des souches forestières restantes.	40	
Piquetage	2	
Bêchage	7	
Plantation	16	
Contremaître		8
Totaux	265	8

De l'examen de ces prix de revient, il ressort que, dans les conditions de Yangambi, les deux méthodes les plus économiques sont : le simple abattage et l'empoisonnement des hévéas à la pâte d'arsénite de soude. Le coût de l'application de ces deux systèmes est sensiblement le même. Si dans l'avenir l'empoisonnement à la pâte d'arsénite de soude rendait inutile toute lutte contre les pourridiés, la préférence devrait être accordée à ce dernier procédé.

Le simple écorçage de la base du tronc, d'un prix de revient plus élevé, présente en outre le désavantage de n'agir que très irrégulièrement.

Le coût de l'empoisonnement des souches revient au double de celui des deux premières méthodes. On ne pourra envisager son utilisation dans l'avenir que pour autant que l'incidence des pourridiés, dans cet objet, soit nettement inférieure à celle obtenue après empoisonnement à la pâte d'arsénite de soude.

L'essouchement complet, très coûteux, ne serait à retenir que dans le cas où les autres modes d'ouverture n'auraient pas d'influence sur l'infection des hévéas après replantation. Il faudra également que cette technique élimine complètement les attaques des pourridiés, son prix de revient étant très proche de celui de la lutte directe contre ces parasites radicoles.

*
* *

CONCLUSIONS

On ne peut recommander aucun de ces modes d'ouverture, avant de connaître les dégâts commis par les pourridiés sur le matériel de replantation.

Les prix de revient très proches de l'abattage et de l'empoisonnement des hévéas à l'aide de la pâte d'arsénite de soude, ainsi que la réduction de l'incidence des pourridiés obtenue en Malaisie, faisant suite à l'application de cette dernière méthode, font penser que son utilisation pourrait être intéressante.

Il faut cependant rappeler que l'arsénite de soude ne détruit pas les pourridiés; en épuisant l'amidon du système radiculaire des vieux hévéas, il freine simplement l'extension du champignon. Dans une plantation fortement infectée, les résultats obtenus par l'empoisonnement pourraient être décevants.

Comptes rendus de recherches

LA JACHÈRE ET LES CULTURES AMÉLIORANTES EN HAUT-ITURI

En Haut-Ituri, le problème de la jachère, sa durée et son pouvoir de régénération, reste toujours un des points les plus épineux et les plus difficiles à résoudre de l'agriculture autochtone. De nombreux essais ont été réalisés mais n'ont abouti à aucune conclusion définitive et pratique.

La jachère naturelle.

En général, le paysan exploite son champ durant quatre ou cinq années successives, après quoi il l'abandonne pour une période assez longue et s'installe sur une nouvelle parcelle. Cependant quelques rares terrains d'une fertilité supérieure à la moyenne, d'origine dioritique par exemple, supportent parfois dix années de cultures consécutives.

De toute façon, l'abandon d'un champ par l'agriculteur se justifie par une des deux raisons suivantes ou très souvent par les deux à la fois :

1°) Les rendements obtenus au cours de la troisième ou de la quatrième année montrent le peu d'intérêt d'une culture plus poussée de la sole.

2°) La végétation adventice, évoluant rapidement à partir de la troisième année de culture, atteint le stade du recouvrement presque total par le chiendent *(Digitaria vestita* var. *scalarum)* (1). Cette plante rhizomateuse possède un système radiculaire très dense; elle est fort envahissante et son extraction nécessite beaucoup de travail.

Les terres abandonnées sont remises en culture le plus tard possible, après quinze ou vingt ans, lorsque la densité de la population le permet.

---

(1) Connu erronément sous le nom de *D. abyssinica.*

Sur des sols de qualités moyennes (granit), on constate alors que la friche a évolué vers la savane à *Hyparrhenia cymbaria* ou à *Setaria sphacelata* suivant que les feux de brousse ont été réguliers ou non. Dans cette dernière éventualité, les arbustes *Albizzia gummifera* et *A. schimperiana* sont nettement plus nombreux et plus développés.

Lorsque la situation démographique l'exige, la durée de la jachère est parfois réduite à moins de sept ou huit ans. Or, là où on brûle régulièrement, la régénération de la terre, appauvrie et recouverte à plus de 90 % par le chiendent, ne débute pas avant cinq ou six ans, voire même huit ans; en l'absence de feux, la colonisation par *Setaria* peut commencer dès la deuxième ou troisième année et fournir une couverture végétale satisfaisante quelque trois ans plus tard. Il reste à savoir si, après ce laps de temps, le sol a recouvré sa fertilité première, ce qui semble peu probable.

Il faut remarquer aussi qu'après une jachère de six ans de *Setaria* ou de dix-douze ans d'*Hyparrhenia*, le chiendent n'a nullement disparu; sans doute sa végétation est-elle fortement réduite, mais il réapparaît souvent dès la seconde année de remise en culture. C'est ainsi, que sur un sol en friche depuis plus de vingt ans, on a déjà observé, après une première culture de haricot, la formation d'un tapis dense de chiendent.

Une première conclusion s'impose : brûler régulièrement la jachère retarde sa régénération; il y a donc lieu de protéger la friche contre les feux de brousse.

Les cultures améliorantes. « Jachère artificielle ».

En vue de raccourcir la durée de la jachère, on a recherché des plantes d'installation aisée et de développement rapide dont l'introduction serait susceptible de réaliser une amélioration de la fertilité du sol au moins égale à celle que procure la régénération naturelle.

On a tout d'abord fait appel aux légumineuses et plus particulièrement aux espèces arbustives. Les nombreux essais entrepris, en divers endroits, ont spécialement porté sur : *Cassia didymobotrya*, *C. occidentalis*, *C. laevigata*, *Caesalpinia decapetala*, *Sesbania* sp., *Tephrosia vogelii*, etc.

Dans les terrains envahis par le chiendent, l'introduction de ces plantes s'est révélée difficile et leur développement peu rapide. Bien souvent, au bout de cinq ou six ans, certaines d'entre elles dégénèrent et leur effet améliorant s'atténue fortement. D'autre part, la remise en culture d'une parcelle couverte d'arbustes exige toujours un essouchement d'où surcroît de main-d'œuvre et de frais.

Photo HECQ.

Fig. 1.

Culture améliorante de « Caesalpinia decapetala » (8 ans).

Photo HECQ.

Fig. 2.

Culture améliorante de « Setaria sphacelata ».

Parmi les graminées, on a d'abord essayé *Setaria sphacelata* qui, comme on l'a vu précédemment, est une très bonne espèce colonisatrice. Elle s'introduit par semis ou éclats de souches dans la dernière culture de la rotation (souvent du manioc). Dans les sols peu épuisés, S. *sphacelata* se développe plus vigoureusement que *Digitaria* et *Imperata cylindrica*. Après un an, il recouvre déjà plus de 80 % de la surface du sol. Par après, la couverture continue à prospérer pendant un minimum de six années, mais on n'a pas encore pu déterminer après combien de temps elle atteint son stade optimum d'amélioration. Cependant, il faut noter qu'après six ans, alors que le recouvrement du sol par la graminée dépasse 90 %, on retrouve encore de petites plages, peu vigoureuses, de chiendent.

S. sphacelata est spontané et très commun dans le Haut-Ituri; sa fructification est abondante et, en bonnes conditions, ses graines germent facilement. L'introduction de cultures améliorantes en fin de cycle cultural chez l'agriculteur autochtone doit être d'exécution simple et peu coûteuse. Le *Setaria* semble remplir ces conditions : on peut le semer lors du dernier entretien appliqué à la culture qui termine la rotation. De plus, il fructifie toute l'année, surtout de mai à novembre et la récolte des semences ne présente guère de difficultés. Toutefois, la proportion d'épillets fertiles n'atteint pas 10 %. Les oiseaux font une grande consommation des graines qui comptent en outre deux autres ennemis : un champignon, *Sphacelotheca* sp. (Ustilaginacée) et un microlépidoptère dont la larve évide le caryopse. L'âge des semences à utiliser constitue un point important car elles sont affectées d'une évidente période de « dormance »; on estime en effet que, pour assurer un bon pourcentage de germination et une levée rapide, on doit recourir à des grains récoltés depuis quatre à six mois et conservés dans un endroit sec.

D'autres graminées ont été essayées. Parmi celles-ci, il faut citer :

Chloris gayana dont la valeur améliorante n'est pas déterminée mais qui peut se semer facilement.

Pennisetum purpureum spontané en Haut-Ituri sur les très bons sols, surtout dioritiques, et de multiplication aisée par éclats de souche.

De toute façon, quelles que soient les espèces employées, la réussite d'une culture améliorante est subordonnée au degré d'épuisement de la fertilité du sol. Il y a donc lieu, avant tout, de *raccourcir la durée du cycle cultural* qui, couramment, est de 4 à 6 ans et de le ramener à 2 1/2 ou 3 ans. Les rotations coutumières s'adaptent d'ailleurs très bien à cette réduction.

Les essais, dont le protocole et les résultats sont exposés ci-après, permettent de comparer la valeur de différentes jachères naturelles et cultures améliorantes ainsi que l'évolution de leur composition floristique après des cycles culturaux de durées variables.

* * *

A. ESSAI EN RÉGION DE MUTSHAPA [1]

But.

L'essai, établi à 10 km de Nioka, comporte l'étude comparative de différents types de couverture du sol après culture : légumineuses, *Pennisetum*, végétation naturelle brûlée régulièrement ou non incinérée.

Historique de l'essai.

Les précédents culturaux de la parcelle expérimentale se résument comme suit :

1934 : Haricot.
1935 : Eleusine.
1936 : Patate douce.
1937-1942 : Jachère naturelle avec incinération régulière.
1943 : Remise en culture (patate douce).
1944 : Eleusine (sol complètement épuisé).
1945 : Début de l'essai.

Objets étudiés.

L'essai d'une superficie totale de 72 ares, comporte six objets de 12 ares chacun, à savoir :

1) Végétation naturelle brûlée régulièrement.

2) Bouturage d'un mélange de légumineuses, en lignes à 2 m : *Erythrina tomentosa*, *Entadopsis abyssinica*, *Albizzia gummifera* et *A. schimperiana*. Toutes ces plantes sont spontanées dans la région étudiée.

3) Semis en lignes d'un mélange de légumineuses, constitué par les espèces suivantes, classées par ordre d'importance quantitative : *Cæsalpinia decapetala* (10), *Cassia didymobotrya* (5), *C. lævigata* (5), *Sesbania* sp. (nom vernaculaire : Kilikili) (4), *Tephrosia vogelii* (4), *Leucæna glauca* (2), *Albizzia chinensis* (2), *Erythrina tomentosa* (2), *Acacia decurrens* (1,5), *Cassia siamea* (1,5) et *Entadopsis abyssinica* (0,5). L'objet comprenait deux sous-objets :

(a) deux entretiens après le semis;
(b) aucun entretien après la levée.

4) Végétation naturelle, non brûlée.

5) Semis à la volée de légumineuses, les mêmes graines que dans l'objet (3).

6) Plantation de *Pennisetum* par éclats de souches (1 m × 1 m).

---

[1] Cfr. Loeckx, A., *Note sur un essai d'enrichissement de la jachère naturelle.* Comptes rendus de la Semaine agricole de Yangambi (du 25 février au 5 mars 1947), Publ. INÉAC, Hors série, I, pages 182-191 (1947).

Remarque.

Après deux ans, dans les objets (3) et (5), on n'a pu observer aucun représentant des espèces suivantes : *Leucæna glauca*, *Sesbania* sp., *Albizzia chinensis*, *Acacia decurrens*, *Cassia siamea*, *Entadopsis abyssinica*.

A l'issue de la même période, dans l'objet (2), les résultats du bouturage ne se traduisaient que par 4,3 % de reprise pour l'*Erythrina* et 1,9 % pour l'*Albizzia*.

Evolution de la flore de 1947 à 1954.

Jachères naturelles ou améliorées.

— Dans l'objet (1), régime des feux réguliers, *Digitaria vestita*, très abondant au début, a beaucoup diminué en faveur de *Imperata cylindrica* et *Setaria sphacelata*. Aucune légumineuse arbustive n'est apparue; les légumineuses herbacées n'ont marqué aucune progression. Il en a été de même, en général, pour les composées et les autres dicotylées.

— Dans l'objet (4), végétation naturelle non brûlée, *Digitaria* très abondant au début, a fortement régressé mais pas en faveur d'autres graminées comme dans le cas précédent. Ici, *Imperata* et *Setaria* se sont simplement maintenus. Les légumineuses arbustives, au contraire, ont augmenté de façon très sensible. On note une diminution des composées annuelles mais un accroissement marqué du nombre et du degré d'envahissement des autres dicotylées.

— Par suite des mauvais résultats du bouturage des légumineuses dans l'objet (2), la végétation a évolué comme pour la jachère naturelle non brûlée, avec prédominance de *Setaria*. Par rapport à l'objet (4), le couvert de légumineuses arbustives, moins dense, a favorisé l'extension des graminées et notamment du *Setaria* et restreint légèrement le nombre des autres dicotylées.

Cultures améliorantes.

— Pour l'objet (3 a), semis de légumineuses en lignes, suivi de deux sarclages, on observe un très bon et très rapide développement des espèces introduites. Finalement, il se constitue un couvert dense et impénétrable à prédominance de *Cæsalpinia decapetala*, sous lequel très peu d'espèces basses peuvent se développer. La quantité de matière organique produite, au cours des huit premières années, est importante; elle est peu favorable à la première culture et son effet améliorant sur les rendements ne se traduit que sur les cultures ultérieures (céréales).

— Dans l'objet (3 b), qui se distingue du précédent par l'absence de toute façon d'entretien après le semis, le couvert est moins dense et la strate inférieure plus variée; on y constate une régénération naturelle abondante de *Cassia lævigata*.

Photo HECQ.

Fig. 3.

Régénération naturelle de « Cassia laevigata » dans une culture améliorante de légumineuses arbustives.

Photo HECQ.

Fig. 4.

Jachère naturelle, non brûlée, avec prédominance de « Setaria sphacelata ».

— La strate supérieure de la végétation de l'objet (5), semis à la volée de légumineuses, présente un recouvrement de 100 % et se compose de *Cæsalpinia* et de *Cassia*.
— Dans la couverture de *Pennisetum purpureum*, on trouve des légumineuses arbustives spontanées *(Albizzia)* bien développées. La flore de la strate dominée est ici aussi très variée, mais *Digitaria vestita* persiste à maints endroits.

Remise en culture des différentes parcelles.

Des haricots de la variété « Cuarentino, H 6 », sélectionnée à Nioka, ont été cultivés dans toutes les parcelles, durant la période du 16 octobre 1954 au 14 janvier 1955. Le tableau suivant donne les rendements par objet et relativement à la jachère naturelle, non brûlée et considérée comme témoin.

Objet	Rendement	
	En kg/ha de grains secs (1)	En % du témoin (2)
1	480	54
2	785	89
3 *a*	808	91
3 *b*	546	62
4	*885*	*100*
5	720	81
6	700	79

C'est dans le témoin, végétation naturelle, non soumise au régime des feux de brousse, qu'on observe les meilleurs rendements lors de la remise sous culture. Les parcelles sous légumineuses arbustives introduites par semis, produisent moins et la préparation du terrain exige de gros frais. La présence des souches d'*Albizzia*, dans la jachère naturelle non incinérée régulièrement, constitue un gros inconvénient dans le cas de la mécanisation de la culture.

Le semis de légumineuses en lignes, suivi d'une ou deux façons d'entretien ultérieures, sera difficilement adopté par l'agriculteur autochtone, qui ne conçoit pas facilement un travail de la terre en vue d'un rapport non immédiat. D'autre part, *Cæsalpinia decapetala*, arbuste envahissant pourvu de multiples branches épineuses, donne un couvert dense et impénétrable que le cultivateur autochtone répugne à travailler.

*
* *

B. ESSAI A LA STATION DE NIOKA (1)

But.

Cet essai réalisé sur sol de granit phylithisé, moins fertile que dans l'expérience de Mutshapa, a comme but l'étude comparative de la remise en culture après divers types de végétation post-culturale utilisés à la Station de Nioka.

Objets étudiés.

Quatre précédents culturaux sont étudiés :

a) Friche ancienne de plus de 20 ans.

b) Végétation artificielle, à l'origine, de légumineuses arbustives et de *Setaria sphacelata*.

— Cultures de 1944 à 1947 : 3 1/2 ans.

— Durée de la vacuité de la sole : 6 ans (5 ans pour *Setaria*).

c) Culture améliorante de *Setaria*, introduit par éclats de souche.

— Cultures de 1945 à 1948 : 3 1/2 ans.

— Durée de la couverture : 5 ans.

d) Culture améliorante établie par semis à la volée de *Setaria* et de quantités de graines moins importantes de : *Sonchus* sp. et *Crassocephalum vitellinum* (Composées), *Sida rhombifolia* et *Pavonia* sp. (Malvacées) et *Cynodon dactylon* (Graminée).

— Cultures de 1947 à 1951 : 4 ans.

— Durée de la couverture : 3 ans.

La surface totale de l'essai s'élève à 1,15 hectare.

Résultats.

Les parcelles ont été ensemencées de haricots en octobre 1954. Les rendements de cette culture font l'objet du tableau ci-dessous. Les productions y sont exprimées en kg/ha de grains secs et en fonction de celle de l'objet (a), dont le sol est supposé, à priori, avoir recouvré sa fertilité initiale.

Objet	Rendement		Nombre d'années	
	En kg/ha de grains secs	En % de l'objet (*a*)	Du cycle cultural	Du repos de la sole
(*a*)	*694*	*100*	Indéterminé	Environ 20
(b)	378	55	3 1/2	6
(c)	440	63	3 1/2	5
(d)	409	59	4	3

(1) Réalisé au Groupe des plantes vivrières.

Les frais de remise en culture n'ont pas été calculés séparément pour chaque objet. Toutefois, on peut admettre que ce sont les couvertures artificielles de légumineuses arbustives et de *Setaria* qui ont exigé le plus de travail, suivies de près par la jachère naturelle.

Les parcelles de *Setaria* ne contenant que très peu d'espèces arbustives ont exigé moins de travail par suite du faible nombre de souches à extraire. Il faut remarquer que l'installation du *Setaria* par rejets n'est pas à envisager en milieu autochtone car elle exige beaucoup trop de main-d'œuvre.

Après six ans, le sol de la parcelle sous *Setaria* (objet c) n'a recouvré que 60 % environ de sa fertilité initiale. D'autre part, une telle couverture ne semble pas, à ce moment, avoir mieux amélioré le sol qu'après trois ans.

L'examen de la composition floristique des parcelles expérimentales (1) permet d'émettre les considérations suivantes :

— L'introduction massive de *Setaria*, soit par éclats de souche, soit par semis, ne favorise pas l'apparition des légumineuses arbustives spontanées.

— L'établissement d'une légumineuse arbustive, dans la couverture de *Setaria* ou l'inverse, réduit légèrement le développement de celui-ci et favorise d'autant le maintien du chiendent.

— Les légumineuses herbacées ou suffrutescentes sont bien représentées dans les parcelles de *Setaria* (objets c et d).

Dans les parcelles à *Setaria*, la richesse et l'abondance en dicotylées, non légumineuses est moindre que dans la jachère naturelle. L'objet (b) semble le plus pauvre en dicotylées autres que les légumineuses.

*
* *

CONCLUSIONS

Les résultats des deux essais qui viennent d'être exposés permettent de conclure, pour les sols granitiques et de granit phylithisé du Haut-Ituri, que :

1. La culture améliorante de *Setaria* semble permettre au sol d'atteindre rapidement son optimum de régénération (après trois à cinq ans).

2. Les couvertures à *Setaria* d'une durée de trois ou six ans ne rendent pas au sol sa fertilité première.

3. La valeur améliorante d'une végétation de *Setaria* est inférieure à celle de la jachère naturelle de même durée, non soumise au régime des feux de brousse.

(1) Relevés exécutés par A. TATON, agrostologiste à la Station de Nioka.

4. Le système d'amélioration de la jachère par des légumineuses arbustives n'est pas une solution pratique, bien qu'il puisse rendre au sol une bonne fertilité.

5. La rapidité de la régénération de la fertilité du sol est fonction inverse de son état d'épuisement, d'où nécessité de raccourcir les cycles culturaux.

6. Il ne faut en aucun cas brûler la végétation post-culturale. L'incinération retarde considérablement la régénération du potentiel agricole du substrat.

(Rédigé par J. HECQ,
Assistant à la Station de Recherches agronomiques de NIOKA.)

Petites Informations

Matériel de plantation préconisé en hévéaculture au Congo belge.

Lors de l'établissement d'une plantation d'hévéas, le problème primordial qui se pose, consiste à déterminer le type de matériel à employer. Doit-on recourir aux greffes ou aux semenceaux?

Il n'est guère possible de répondre de façon indubitable à cette question. En effet, ces deux modes de multiplication présentent chacun des avantages et des inconvénients dont il est difficile d'évaluer l'importance économique.

Par rapport aux greffes, les semenceaux sont d'installation moins coûteuse, ils jouissent d'une plus grande robustesse, leur croissance plus rapide permet une mise en saignée plus précoce, leur écorce se régénère mieux, enfin leur sensibilité au chablis et aux maladies est moins marquée.

Sans doute, les meilleures descendances clonales présentent-elles une production similaire à celle des clones dont elles proviennent, mais on ne peut perdre de vue que, pour un clone nouvellement créé, l'appréciation de la valeur de sa descendance générative demandera une dizaine d'années.

De plus, le clone est par essence même fort spécialisé; son utilisation à grande échelle, dans une région déterminée, nécessite des essais préliminaires afin de permettre de juger son adaptabilité au milieu.

Parmi les différents types de matériel de plantation susceptibles d'être utilisés, il faut citer :

1. Les semenceaux.
2. Les greffes.

   Parmi celles-ci on peut distinguer les clones :

   — Ayant donné de bons résultats dans toutes les zones de culture de l'hévéa au Congo.

   — Ayant extériorisé des caractéristiques très intéressantes uniquement dans certaines régions.

   — Ayant fourni de très bons résultats en plusieurs endroits bien circonscrits mais qui par suite de certains défauts ont été rejetés ailleurs
3. Les porte-greffes.

1. **Semenceaux.**

Les descendances génératives suivantes, expérimentées à Yangambi, Gazi, Bongabo et Mukumari, y ont donné de bons résultats :
— Tj 1 et plus spécialement les croisements Tj 1 × Tj 16.
— Br 1, M 4, M 7, M 8, et Tj 16, surtout lorsque la fécondation a été assurée par du pollen de Tj 1.

A noter que la descendance Br 1 est plus sensible au BBB que les autres.

L'autofécondation déprime fortement les rendements, aussi faut-il, dans un grand bloc monoclonal, ne récolter que les graines produites par les arbres des trois premières lignes de bordure qui, seuls, ont des chances d'avoir été fécondés par du pollen autre que celui du clone envisagé.

2. **Greffes.**

Clones ayant donné de bons résultats dans toutes les zones de culture de l'hévéa au Congo.

Le M 8 est le seul clone, expérimenté sur grande surface, qui ait donné de très bons résultats dans toutes les régions du Congo. Il a de nombreuses qualités, notamment :
— Grande régularité de production.
— Excellente régénération de l'écorce.
— Bonne résistance au mildiou.
— Latex blanc de première qualité.

Le seul reproche qu'on peut lui faire est de casser facilement dans le jeune âge (vers trois ans); ce défaut, observé à Yangambi, ne s'extériorise cependant pas partout.

Clones ayant extériorisé des caractéristiques très intéressantes uniquement dans certaines régions.

Le Y 3/46 mérite d'être utilisé sur grande échelle. A Yangambi, ce clone a donné près de 2 t de caoutchouc sec à l'hectare.

Il possède également d'excellentes qualités secondaires :
— Grande résistance au chablis.
— Résistance au BBB plus marquée que tous les autres clones éprouvés.
— Latex blanc peu oxydable.

A Yangambi, son seul défaut est de croître trop lentement dans le jeune âge surtout en sol léger ou superficiellement dégradé.

Parmi les clones, susceptibles d'être cultivés sur petite échelle, il faut citer :
— Le Y 127/4 dont on ne connaît encore que les rendements des premières années de mise en saignée. Son introduction sur surface réduite peut néanmoins être conseillée à cause de sa résistance à l'*Oidium*. En champ d'épreuve, il a donné une production supérieure de 20 % à celle du M 8. Son couvert très dense réduit au minimum les frais d'entretien.
— Le Diz 103 a produit, en saignée précoce, les mêmes rendements que le Y 3/46. La croissance est cependant nettement meilleure. D'après des renseignements, qui n'ont pu encore être confirmés, il serait sensible au chablis, au mildiou et aux maladies du panneau.

— Le Diz 102 présente beaucoup de points communs avec le M 8 et notamment une production régulière; il serait assez résistant à l'*Oidium* et se casserait moins facilement que d'autres clones.

Clones ayant fourni de très bons résultats en plusieurs endroits bien circonscrits mais qui par suite de certains défauts ont été rejetés ailleurs.

Il s'agit ici d'un matériel ayant donné de très bons résultats dans certaines localités, mais qui n'a pas confirmé sa valeur dans d'autres conditions. Son emploi n'est donc à préconiser que dans les régions où il a fait ses preuves. Parmi les clones de cette catégorie, on citera :

— Le Tj 1 qui reste, lorsqu'il est indemne de maladie ou d'accident, parmi les plus forts producteurs connus. On doit cependant lui reprocher les défauts suivants :

Sensibilité excessive au vent. La plantation à forte densité permet cependant de réduire le taux du chablis.

Susceptibilité aux accidents physiologiques de saignée.

Production d'un latex jaunâtre.

Par contre, le Tj 1 constitue toujours un des deux géniteurs des meilleures descendances clonales connues. Le planteur a donc intérêt à lui réserver une surface suffisante sur laquelle, plus tard, des graines de toute première qualité seront récoltées. La plantation en lignes alternées avec un autre bon clone assurera le plus de chance de fécondation croisée tout en protégeant le Tj 1 de façon efficace contre le chablis.

— Le M 1, très précoce, donne d'excellents rendements dans certaines situations privilégiées de l'Ubangi et de la Cuvette Centrale. Il est très résistant au vent; par contre, il est sensible au BBB et l'instabilité de son latex peut causer de sérieuses difficultés.

— Le M 4, à croissance rapide, produit peu au cours des premières années mais, vers l'âge de dix ans, ses rendements dépassent ceux des autres clones. A ce moment, il devient très sensible au vent; les dégâts revêtent presque toujours une assez grande gravité car la cassure affecte souvent le tronc jusqu'au niveau des panneaux de saignée.

— Le Tj 16 est un autre clone vigoureux, très bon producteur qu'on rejette généralement à cause de sa tendance à pencher, ce qui rend la saignée difficile. Lors de l'utilisation des gabarits indiquant l'inclinaison de l'encoche, chaque arbre pose un problème particulier. En outre le Tj 16, par suite de son hivernage tardif, est, dans bien des régions, un des clones les plus atteints du mildiou.

— Le Av 49 est un producteur moyen qui, dans les vieux champs, grâce à sa grande rusticité, reste le plus longtemps économiquement exploitable. Il est assez résistant au BBB.

3. **Porte-greffes.**

Les plants issus de graines clonales illégitimes de M 8 et de Av 163 constituent les meilleurs porte-greffes.

On n'hésitera pas, plutôt que de faire usage d'une descendance clonale telle que le Tj 1, qui donne de bons semenceaux mais de mauvais porte-greffes, à utiliser des hévéas qui proviennent de graines tout venant, récoltées dans des champs de semenceaux.

CONCLUSION

Pour une plantation de 100 ha, à établir dans une région nouvellement ouverte à l'hévéaculture, on peut suggérer la répartition suivante :

— 70 ha de semenceaux présélectionnés, dont :
  50 ha de descendances Tj 1,
  20 ha d'autres bonnes descendances.

— 30 ha de greffes, dont :
  15 ha de M 8,
  10 ha de Y 3/46,
  5 ha d'autres bons clones (Y 127/4, Diz 103 ou 102).

(Rédigé par E. Evers,
Chef de la Division de l'Hévéa.)

Rédaction et Administration

— *Bulletin Agricole du Congo Belge :*
J. Henrard, Directeur au Ministère des Colonies, 7, Place Royale, Bruxelles.
— *Bulletin d'Information de l'INEAC :* l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, 12, rue aux Laines, Bruxelles.

ABONNEMENTS

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin d'Information de l'INEAC*, sont publiés sous la même couverture. Les deux bulletins paraissent tous les deux mois : en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Pour la Belgique, le Congo belge et le Ruanda-Urundi :

Prix de l'abonnement : 300 francs
A verser au C.C.P. 91.23 du Ministère des Colonies à Bruxelles — ou par mandat-poste international ou chèque bancaire.
Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

Réductions :

— *Colons agricoles*, installés au Congo belge ou au Ruanda-Urundi — prix de l'abonnement : 100 francs.

Les deux bulletins peuvent être envoyés gratuitement aux colons agricoles sur demande motivée et approuvée par la Direction de l'Agriculture de la Province où l'intéressé exerce son activité.

— *Agents de la Colonie et de l'INEAC :* 50 % sur le prix de l'abonnement.

— *Etudiants :* 50 % sur le prix de l'abonnement, sur présentation de la carte d'inscription validée pour l'année en cours, ou sur demande écrite portant le cachet de l'établissement fréquenté.

Pour l'étranger :

Prix de l'abonnement : 360 francs belges pouvant être payés par chèque bancaire ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies (Direction de l'Agriculture), à Bruxelles.
Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

SERVICE DES ÉCHANGES

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin d'Information de l'INEAC* peuvent être envoyés à titre d'échange.

NUMÉROS DES ANNÉES ANTÉRIEURES

Prix par fascicule :

Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi ..	50 fr
Etranger	60 fr

Prix de la collection de 1949 comprenant les Comptes Rendus de la Conférence Africaine des Sols (1949) :

Belgique Congo belge, Ruanda-Urundi ..	500 fr
Etranger	560 fr

Collections annuelles disponibles

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1949, 1950, 1952, 1953, 1954.

Fascicules séparés disponibles :

1910 : 2; **1912 :** 2; **1913 :** 1, 2, 3; **1914 :** 1; **1918 :** 1-2-3-4; **1919 :** 1-2-3-4; **1920 :** 1-2; **1921 :** 1, 2; **1922 :** 1; **1925 :** 2; **1928 :** 4; **1929 :** 2, 3, 4; **1931 :** 1, 3, 4; **1932 :** 1, 2, 3, 4; **1933 :** 3; **1934 :** 1, 2, 3; **1936 :** 3-4; **1937 :** 2, 3, 4; **1938 :** 3, 4; **1939 :** 1; **1940 :** 1; **1941 :** 1, 2, 3, 4; **1942 :** 1, 2-3, 4; **1943 :** 1-2, 3-4; **1944 :** 1-2-3-4; **1945 :** 1-2-3-4; **1946 :** 1, 2, 3, 4; **1947 :** 2, 3, 4; **1948 :** 2, 3, 4; **1949 :** 2, 3-4; **1950 :** 3, 4; **1951 :** 1, 2, 4; **1952 :** 1, 2, 4; **1953 :** 3, 4, 5, 6; **1954 :** 2, 3, 4, 5, 6;

Redactie en Administratie

— *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo :*
J. Henrard, Directeur bij het Ministerie van Koloniën, Koninklijke Plaats, 7, Brussel.
— *Informatiebulletin van het NILCO :* het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo, Wolstraat, 12, te Brussel.

ABONNEMENTEN

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO* worden in één enkele aflevering uitgegeven. De twee tijdschriften verschijnen om de twee maanden : in Februari, April, Juni, Augustus, October en December.

Voor België, Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi :

Abonnementsprijs : 300 frank
Te storten op P.C.R. 91.23 van het Ministerie van Koloniën, te Brussel — of per internationale postwissel of bankcheck.
Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

Verminderingen :

— *Landbouwkolonisten* in Belgisch-Congo of in Ruanda-Urundi gevestigd — abonnementsprijs : 100 frank.

De twee tijdschriften kunnen gratis opgestuurd worden aan de landbouwkolonisten op gegronde aanvraag goedgekeurd door de Landbouwdirectie van de Provincie waar belanghebbende werkzaam is.

Agenten van de Kolonie en van het NILCO : 50 % op de prijs van het abonnement.

Studenten : 50 % op de prijs van het abonnement op vertoon van de inschrijvingskaart geldig voor het lopend jaar, of op schriftelijke aanvraag, waarop de stempel van de door hen bezochte onderwijsinstelling aangebracht is.

Voor het buitenland :

Abonnementsprijs : 360 Belg. frank
te betalen door bankcheck of internationale postwissel ten bate van het Ministerie van Koloniën (Landbouwdirectie), te Brussel.
Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

RUILDIENST

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO* kunnen in ruil worden toegezonden.

NUMMERS VAN DE VORIGE JAARGANGEN

Prijs per nummer :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .	50 fr
Buitenland	60 fr

Prijs voor de jaargang 1949 die de Verslagen van de Afrikaanse Conferentie der Gronden (1949) bevat :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .	500 fr
Buitenland	560 fr

Beschikbare jaargangen :

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1949, 1950, 1952, 1953, 1954.

Beschikbare afzonderlijke nummers :

1910 : 2; **1912 :** 2; **1913 :** 1, 2, 3; **1914 :** 1; **1918 :** 1-2-3-4; **1919 :** 1-2-3-4; **1920 :** 1-2; **1921 :** 1, 2; **1922 :** 1; **1925 :** 2; **1928 :** 4; **1929 :** 2, 3, 4; **1931 :** 1, 3, 4; **1932 :** 1, 2, 3, 4; **1933 :** 3; **1934 :** 1, 2, 3; **1936 :** 3-4; **1937 :** 2, 3, 4; **1938 :** 3, 4; **1939 :** 1; **1940 :** 1; **1941 :** 1, 2, 3, 4; **1942 :** 1, 2-3, 4; **1943 :** 1-2, 3-4; **1944 :** 1-2-3-4; **1945 :** 1-2-3-4; **1946 :** 1, 2, 3, 4; **1947 :** 2, 3, 4; **1948 :** 2, 3, 4; **1949 :** 2, 3-4; **1950 :** 3, 4; **1951 :** 1, 2, 4; **1952 :** 1, 2, 4; **1953 :** 3, 4, 5, 6; **1954 :** 2, 3, 4, 5, 6;

CLARENCE DENIS
IMPRIMEUR

287, Chaussée de Mons
BRUXELLES